

**PRODUKSI MINUMAN TEMULAWAK SEGAR: KAJIAN SARI
TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) DAN NIRA
TEBU**

SKRIPSI

**Oleh:
Ravina Fatma Nazaretha
NIM 135100301111085**



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PRODUKSI MINUMAN TEMULAWAK SEGAR: KAJIAN SARI
TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) DAN NIRA
TEBU**

SKRIPSI

**Oleh:
Ravina Fatma Nazaretha
NIM 135100301111085**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik**



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Produksi Minuman Temulawak Segar : Kajian Sari
Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Dan Nira Tebu

Nama Mahasiswa : Ravina Fatma Nazareth

NIM : 135100301111085

Jurusan : Teknologi Industri Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,



Prof. Dr. Ir. Sri Kumalaningsih, M.App.Sc
NIP 19420426 196804 2 001

Tanggal Persetujuan:

Pembimbing Kedua,



Claudia G.P. STP, M.Si
NIK 201309 871018 2 001

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Produksi Minuman Temulawak Segar : Kajian Sari
Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Dan Nira Tebu

Nama Mahasiswa : Ravina Fatma Nazareth

NIM : 135100301111085

Jurusan : Teknologi Industri Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,



Dr. Dodyk Pranowo, STP, M.Si
NIP. 19790405 200312 1 005

Dosen Penguji II,



Prof. Dr. Ir. Sri Kumalaningsih, M.App.Sc
NIP. 19420426 196804 2 001

Dosen Penguji III,



Claudia Gadizza P., STP, M.Si
NIK. 201309 871018 2 001



Dr. Sudono, STP, MP
NIP. 19730602 199903 1 001

Tanggal Lulus TA:

.....

RIWAYAT HIDUP



Ravina Fatma Nazaretha dilahirkan di Pamekasan, Jawa Timur 10 April 1995 dari ayah yang bernama Zukop Priyo Atmanto dan ibu Sumiati (Alm) sebagai anak keempat dari empat bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah di SD Barurambat Kota V kabupaten Pamekasan, SMPN 2 kabupaten Pamekasan, SMAN 1 kabupaten Pamekasan, dan melanjutkan pendidikan strata 1 pada tahun 2013 di Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya melalui jalur Prestasi Akademik (SNMPTN). Pada masa pendidikan strata 1, penulis mengikuti kegiatan organisasi yaitu Himpunan Mahasiswa Teknologi Industri Pertanian (HIMATITAN) pada tahun 2013-2014 dan PMK Efrata pada tahun 2014-2015. Penulis juga aktif dalam kepanitiaan ospek jurusan tahun 2014 sebagai anggota perlengkapan. Penulis pernah menjadi asisten Dasar Pemrograman tahun 2015. Pada tahun 2018 penulis telah berhasil menyelesaikan pendidikannya dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan disini :

Nama Mahasiswa : Ravina Fatma Nazaretha
NIM : 135100301111085
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul TA : Produksi Minuman Temulawak Segar :
Kajian Sari Temulawak (*Curcuma*
xanthorrhiza Roxb.) Dan Nira Tebu

Menyatakan bahwa,

Tugas akhir dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 29 Januari 2018
Pembuat pernyataan,



Ravina Fatma Nazaretha
NIM 135100301111085

Ravina Fatma Nazaretha. 135100301111085. Produksi Minuman Temulawak Segar : Kajian Sari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Dan Nira Tebu. TA. Pembimbing Prof. Dr. Ir. Sri Kumalaningsih, M.App.Sc dan Claudia Gadizza Perdani, STP, M.Si

RINGKASAN

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) merupakan salah satu jenis tanaman obat dari famili *Zingiberaceae*. Beberapa manfaat dari temulawak antara lain sebagai antihepatitis, antioksidan, antiinflamasi, antikarsinogen, antiviral, detoksifikasi, dan antihiperlipidemia. Khasiat temulawak masih belum dimanfaatkan secara optimal, terutama dalam pembuatan minuman kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan proporsi penambahan sari temulawak dan nira tebu yang tepat dalam pembuatan minuman temulawak segar. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 2 faktor yaitu proporsi penambahan sari temulawak (2%, 4%, 6%) dan nira tebu (30%, 40%, 50%). Parameter yang diuji adalah pH, total padatan terlarut, dan uji organoleptik yaitu uji hedonik. Dari ketiga uji tersebut dipilih satu perlakuan terbaik menggunakan metode *Multiple Attribute*. Hasil dari penelitian didapatkan perlakuan terbaik yaitu proporsi penambahan sari temulawak 1% dan nira tebu 50%. Karakteristik yang dimiliki perlakuan terbaik adalah pH 4,867; total padatan terlarut 7,70°Brix; rata-rata kesukaan panelis warna 4,4 (agak menyukai), aroma 4,48 (agak menyukai), dan rasa 4,6 (agak menyukai). Perlakuan terbaik memiliki kurkumin 700 ppm, warna kecerahan (L^*) 22,5; kemerahan (a^*) 6,6; dan kekuningan (b^*) 9,7; total gula 9,47%; kadar abu 0,25%; *total plate count* $2,0 \times 10^1$ CFU/mL; dan rendemen 97,5%.

Kata Kunci: Minuman Segar, Nira tebu, Sari temulawak

Ravina Fatma Nazaretha. 135100301111085. Production of Fresh *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. Drinks: The Study of *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. And Sugar Cane Juice. FA. Advisors Prof. Dr. Ir. Sri Kumalaningsih, M.App.Sc and Claudia Gadizza Perdani, STP, M.Si

SUMMARY

Curcuma xanthorrhiza Roxb. is one of the medicinal plants of the Zingiberaceae family. Some of the benefits of *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. include as antihepatitis, antioxidants, anti-inflammatory, anticarcinogen, antiviral, detoxification, and antihyperlipidemia. Benefits of *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. has not been utilized optimally, especially in the manufacture of health drinks. This study aims to obtain the proportion of the addition of *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. juice and sugar cane juice that is appropriate in the manufacture of fresh *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. drinks. This research used Randomized Completely Block Design (RCBD) consisting of 2 factors *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. juice (2%, 4%, 6%) and sugar cane juice (30%, 40%, 50%). Parameters tested were pH, total dissolved solid, and organoleptic test ie hedonic test. From the three tests selected one best treatment using Multiple Attribute method. The results showed that the best treatment was obtained by adding 1% *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. juice and sugar cane juice 50%. Characteristics of the best treatment are pH 4.867; total dissolved solids 7.70°Brix; average colorist preferences 4.4 (kinda like), aroma 4.48 (kinda like), and taste 4.6 (kinda like). The best treatment has 700 ppm curcumin, brightness (L^*) 22.5; redness (a^*) 6.6; and yellowish (b^*) 9.7; total sugar 9.47%; ash content of 0.25%; total plate count 2.0×10^1 CFU/mL; and yield of 97.5%.

Keywords: *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. juice, Fresh Drinks, Sugar cane juice

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih karunia dan penyertaanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Produksi Minuman Temulawak Segar : Kajian Sari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Dan Nira Tebu”. Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk menyelesaikan studi di jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir sehingga dapat terselesaikan dengan baik, terutama kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Kumalaningsih, M.App.Sc sebagai pembimbing I yang telah banyak memberi dukungan, saran, dan motivasi kepada penulis.
2. Ibu Claudia Gadizza Perdani, STP, M.Si sebagai pembimbing II yang telah banyak memberi dukungan, saran, dan motivasi kepada penulis.
3. Bapak Dr. Dodyk Pranowo, STP, M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik kepada penulis.
4. Bapak Dr. Sucipto, STP, MP sebagai ketua jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.
5. Keluarga penulis, bapak Zukop Priyo Atmanto, ibu Dwi Setyani, mas Afan Asmara Yudha, mas Daniel Putra Setiawan, dan mas David Putra Kusuma yang memberi dukungan dalam doa dan dana.
6. Staf LPMI, SLM Malang, kak Ephysia Ratriningtyas, kak Sarah Kim, dan kak Carla Leany Sapulete untuk dukungan doa dan daya.
7. Saarah Rifdah, Revadyansyah Bhinta Hertikajaya, dan Novi Indras Wara Sari untuk dukungan dan bantuan selama penelitian dilaksanakan.

8. Bapak Sigit, ibu Yuli, ibu Luluk, dan ibu Fitri sebagai laboran yang memberi briefing dan masukan selama penelitian di laboratorium.

Penulis berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak. Saran dan kritik untuk perbaikan di masa yang akan datang, sangat diharapkan oleh penulis

Malang, 29 Januari 2018

Ravina Fatma Nazaretha

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	vi
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.)	4
2.2 Sari Temulawak	5
2.3 Tebu (<i>Sugar cane</i>)	7
2.4 Nira Tebu	8
2.5 Minuman.....	9
2.5.1 Minuman Fungsional	9
2.5.2 Minuman Berkarbonasi	11
2.6 Bahan Pembantu	12
2.6.1 Pektin	12
2.6.2 Natrium Metabisulfite	12
2.6.3 Natrium Benzoat	13
2.7 Faktor-faktor yang Memengaruhi Kelarutan Gas CO ₂	13

2.8	Hipotesis	14
III.	METODE PENELITIAN	15
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2	Alat dan Bahan.....	15
3.3	Batasan Masalah.....	16
3.4	Prosedur Penelitian	17
3.4.1	Percobaan Pendahuluan	17
3.4.2	Alur Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.5	Rancangan Percobaan.....	18
3.6	Pelaksanaan Penelitian	19
3.7	Pengamatan dan Analisis Data.....	22
3.8	Pemilihan Perlakuan Terbaik.....	22
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1	pH Bahan Baku	23
4.1.1	pH	24
4.2	Total Padatan Terlarut.....	25
4.3	Hasil Uji Hedonik Minuman Temulawak.....	27
4.3.1	Warna.....	27
4.3.2	Aroma.....	29
4.3.3	Rasa.....	30
4.4	Perlakuan Terbaik	32
V.	PENUTUP	36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran.....	36
	DAFTAR PUSTAKA.....	38
	LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komponen Rimpang Temulawak Kering	7
Tabel 2. 2 Syarat Mutu Serbuk Minuman Tradisional	10
Tabel 4. 1 Data Hasil Analisis pH Bahan Baku Minuman Temulawak Segar	23
Tabel 4. 2 Rerata Nilai pH Minuman Temulawak Segar	24
Tabel 4. 3 Rerata Nilai Total Padatan Terlarut Minuman Temulawak Segar	26
Tabel 4. 4 Rata-Rata Skor Warna Uji Hedonik Minuman Temulawak Segar	28
Tabel 4. 5 Rata-Rata Skor Aroma Uji Hedonik Minuman Temulawak Segar	30
Tabel 4. 6 Rata-Rata Skor Rasa Uji Hedonik Minuman Temulawak Segar	31
Tabel 4. 7 Perlakuan Terbaik Minuman Temulawak Segar	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.), (b) tanaman temulawak	5
Gambar 2.2 Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.)	7
Gambar 3.1 Alur Kerja Pelaksanaan Penelitian	17
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Pembuatan Minuman Temulawak Segar	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kuesioner Uji Hedonik	47
Lampiran 2. Lembar Urutan Tingkat Kepentingan	48
Lampiran 3. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan <i>Multiple Attribute</i> (Zeleny, 1982)	49
Lampiran 4. Analisis Kualitas Minuman Temulawak Segar	50
Lampiran 5. Data Analisis Sifat Kimia Minuman Temulawak ...	54
Lampiran 6. Data Skor dan Rangking Uji <i>Friedman</i> Warna	59
Lampiran 7. Data Skor dan Rangking Uji <i>Friedman</i> Aroma	63
Lampiran 8. Data Skor dan Rangking Uji <i>Friedman</i> Rasa	66
Lampiran 9. Data Analisis Perlakuan Terbaik.....	69
Lampiran 10. Diagram Alir Kuantitatif Minuman Temulawak Segar Perlakuan Terbaik	72
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian.....	73

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) merupakan salah satu jenis tanaman obat dari famili *Zingiberaceae* (Nurjannah dkk, 1994) dalam Hadipoentyanti dan Syahid (2007). Kandungan pada temulawak yaitu pati, kurkuminoid, dan minyak atsiri (Dalimartha, 2006). Jumlah produksi temulawak nasional pada tahun 2015 mencapai 27.840 ton (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2015). Manfaat dari tanaman temulawak antara lain sebagai antihepatitis, antioksidan, antiinflamasi, antikarsinogen, antiviral, detoksifikasi, dan antihiperlipidemia (Hemeida and Mohafez, 2008). Temulawak bermanfaat untuk mengatasi gangguan hati dan penyakit kuning. Selain digunakan sebagai obat tradisional, temulawak juga digunakan sebagai bahan baku kosmetik, makanan, atau minuman (Dalimartha, 2006).

Penelitian terbaru diketahui bahwa bahan aktif dari berbagai spesies *curcuma* tersebut adalah *curcumin*. *Curcumin* adalah pigmen kuning yang banyak didapatkan dari isolasi spesies *curcuma*, *zingiberaceae*. Berdasarkan manfaat hepatoprotektif dari *curcumin* yang dapat dijadikan alternatif pengobatan pada pasien hepatitis kronis. Penelitian yang dilakukan Sirait (2014), menjelaskan bahwa terdapat pengaruh pemberian dekok rimpang temulawak dalam mencegah kerusakan hepar tikus jantan dewasa galur *Sprague dawley* yang diinduksi aspirin (Marinda, 2014). Pada penelitian Febriyanti dan Setyowati (2014), membahas mengenai diversifikasi produk temulawak menjadi minuman instan bubuk dengan berbagai rasio penambahan gum arab dan maltodekstrin. Dari hasil penelitian tersebut, bahwa penambahan gum arab dan maltodekstrin dapat menghasilkan instan temulawak dengan sifat fisik yang baik.

Senyawa kurkumin yang terdapat dalam temulawak, memiliki bau khas, tidak toksik, dan rasa pahit (Aini, 2013). Rasa

temulawak yang pahit dan kurang menarik cenderung tidak disukai oleh konsumen. Oleh karena itu, pemanfaatan temulawak menjadi minuman kesehatan untuk penyakit hepatitis masih banyak menemui kendala. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan temulawak dengan kadar kurkumin rendah dan pemanis yang dapat mengimbangi rasa pahit temulawak. Pemanis yang umum digunakan adalah gula. Namun, gula memiliki kalori yang tinggi, sehingga tidak baik untuk penderita diabetes.

Temulawak varietas jember memiliki kadar kurkumin rendah dan bobot rimpangnya besar dan harganya di pasaran murah. Kadar kurkumin yang rendah mengakibatkan rasa temulawak tidak terlalu pahit. Salah satu pemanis alami yang dapat digunakan dalam minuman temulawak adalah nira tebu. Menurut Subakti dan Anggarani (2012), nira tebu mengandung *octacosanol* dan senyawa *saccharant*. *Octacosanol* adalah sejenis alkohol rantai panjang yang bermanfaat untuk menurunkan kolesterol dalam darah dan menghambat penumpukan plak pada arteri. Senyawa *saccharant* bersifat antidiabetik. Penggunaan temulawak varietas jember, menjadi peluang yang baik dalam pembuatan minuman kesehatan yang bermanfaat mengatasi penyakit hepatitis dan dapat disukai konsumen bila dikombinasikan dengan nira tebu. Minuman kesehatan dapat menjadi produk yang siap diminum, terutama bagi orang-orang yang memiliki kesibukan bekerja.

Minuman kesehatan adalah segala sesuatu yang dikonsumsi selain dapat menghilangkan rasa haus dan dahaga juga mempunyai efek menguntungkan terhadap kesehatan (Winarti, 2006). Pembuatan minuman dengan menggunakan sari temulawak dan nira tebu, tidak hanya mementingkan dari manfaatnya untuk penderita hepatitis. Namun, juga mementingkan rasa segar, sehingga dapat disukai dan diminum oleh semua orang. Rasa segar pada minuman kesehatan dapat diperoleh dengan menambahkan gas CO₂, seperti pada minuman bersoda. Minuman bersoda atau berkarbonasi merupakan minuman ringan yang mengandung asam. Menurut Nurafni (2009), karbonasi adalah suatu proses penginjeksian gas-gas CO₂ (karbondioksida) ke dalam minuman sehingga

memiliki gelembung-gelembung yang memberikan tekstur segar dan memberikan efek kepuasan saat meminumnya.

Pembuatan minuman temulawak segar dengan pemanis nira tebu, bertujuan untuk mengembangkan tanaman obat asli Indonesia serta membantu petani temulawak. Apabila temulawak tidak dimanfaatkan menjadi produk olahan seperti minuman, maka rimpang temulawak akan rusak karena terlalu lama disimpan dan petani akan mengalami kerugian. Minuman kesehatan yang baik dibuat dengan komposisi bahan yang tepat. Kadar sari temulawak dan nira tebu, dapat memengaruhi karakteristik minuman, seperti rasa, warna, dan aroma. Pentingnya proporsi yang tepat dari sari temulawak dan nira tebu menjadi alasan dalam penelitian ini yaitu mengenai produksi minuman temulawak segar : kajian sari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan nira tebu, sehingga nantinya dihasilkan minuman temulawak yang memiliki rasa enak.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu berapa proporsi penambahan sari temulawak dan nira tebu yang tepat dalam pembuatan minuman temulawak segar.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan proporsi penambahan sari temulawak dan nira tebu yang tepat dalam pembuatan minuman temulawak segar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini bagi penulis adalah untuk mengetahui pengaruh proporsi penambahan sari temulawak dan nira tebu terhadap karakteristik organoleptik dan kimia dalam minuman temulawak segar. Penelitian minuman temulawak juga turut mengembangkan Universitas Brawijaya sebagai *entrepreneur university*. Di dalam masyarakat, minuman temulawak segar bermanfaat mengatasi masalah penyakit hepatitis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)

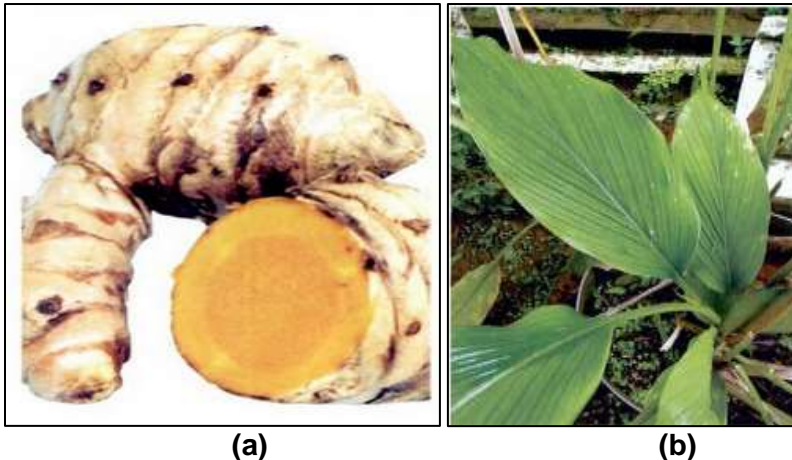
Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) merupakan salah satu jenis tanaman obat dari famili *Zingiberaceae* (Nurjannah dkk, 1994). Temulawak dipercaya sebagai tanaman asli Indonesia yang kemudian menyebar ke berbagai negara seperti Malaysia, Thailand, Cina bagian selatan, Filipina, Birma, dan India (Ramdja dkk (2009). Selain digunakan sebagai obat tradisional, temulawak juga digunakan sebagai bahan baku kosmetik, makanan atau minuman (Dalimartha, 2006). Menurut Hadipoentyanti dan Syahid (2007), bagian yang berkhasiat dari temulawak adalah rimpangnya. Komponen kimia temulawak adalah kurkumin, protein, pati, dan minyak atsiri.

Klasifikasi temulawak (Rukmana, 1995):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Curcuma</i>
Spesies	: <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) termasuk tanaman tahunan yang tumbuh merumpun. Tanaman ini berbatang semu dan habitusnya dapat mencapai ketinggian 2-2,5 meter. Tiap rumpun tanaman terdiri atas beberapa tanaman (anakan), dan tiap tanaman memiliki 2-9 helai daun. Rimpang induk temulawak bentuknya bulat seperti telur, sedangkan rimpang cabang bentuknya memanjang. Spesies lain dari kerabat dekat temulawak adalah tanaman temu ireng (*C. aeruginosa* Roxb.), temu putih (*C. zeodaria* Rosc.), dan temu kunyit (*C. domestica* Val.) (Rukmana, 1995). Temulawak dapat dikembangkan dengan menggunakan umbi atau rimpang yang terlebih dahulu telah ditunaskan. Tanaman temulawak

dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah hingga dataran dengan ketinggian 1.500 m dpl. Adapun rimpang temulawak dapat dipanen saat tanaman telah berumur ± 1 tahun (Prasetyo, 2003). Gambar temulawak dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1 (a) Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), (b) tanaman temulawak

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) merupakan tanaman obat yang digunakan dalam industri farmasi. Temulawak mengandung senyawa kurkuminoid yang memiliki khasiat sebagai antioksidan (Nurcholis dkk, 2012). Kurkumin berfungsi mengurangi kerusakan oksidatif dan defisit memori yang terkait dengan penuaan. Secara khusus, mengurangi kerusakan oksidatif dan patologi amiloid pada demensia Alzheimer (Frautschy *et al*, 2001).

2.2 Sari Temulawak

Sari temulawak mengandung zat kuning kurkuminoid, minyak atsiri, pati, protein, lemak (*fixed oil*), selulosa, dan mineral. Di antara komponen tersebut yang paling banyak kegunaannya ialah pati, kurkuminoid, dan minyak atsiri. Ketiganya banyak

digunakan baik dalam industri maupun dalam rumah tangga. Pati merupakan komponen kimia terbesar dari rimpang temulawak. Pati temulawak berwarna putih kekuningan karena mengandung kurkuminoid. Kadar protein pati temulawak lebih tinggi dibandingkan pati tanaman lainnya. Kadar protein pati temulawak sebesar 1,5 %, sedangkan pati jagung hanya 0,8%, pati gandum 0,6%, dan pati kentang 0,4% (Said, 2007).

Karakteristik sari temulawak yaitu berbau aromatik tajam, dan rasanya pahit agak pedas. Kandungannya terdiri atas fraksi pati, kurkuminoid, dan minyak atsiri. Khasiatnya memperlancar pengeluaran ASI (laktagoga), anti-radang (antiinflamasi), memperlancar pengeluaran empedu ke usus (kolagoga), tonikum, dan peluruh kencing (diuretik). Aktivitas kolagoga rimpang temulawak ditandai dengan meningkatnya produksi dan sekresi empedu yang bekerja kolekinetik dan koleretik. Kerja kolekinetik dilakukan oleh fraksi kurkuminoid, sedangkan kerja koleretik dilakukan oleh komponen dari fraksi minyak atsiri. Dengan meningkatnya sekresi cairan empedu maka partikel padat dalam kandung empedu berkurang. Keadaan ini akan mengurangi kolik empedu, mengurangi perut kembung akibat gangguan metabolisme lemak, dan menurunkan kadar kolesterol darah yang tinggi (Dalimartha dan Dalimartha, 2014). Temulawak dapat digunakan untuk mengatasi gangguan hati dan penyakit kuning, baik berupa rebusan maupun seduhan rimpang yang sudah dijadikan bubuk (Dalimartha, 2006). Komponen rimpang temulawak kering dapat dilihat dalam **Tabel 2.1**.

Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di Surakarta membuat jamu instan yang menggunakan peralatan yang masih sangat sederhana. Untuk mendapatkan sari jahe, kunyit, kencur, dan temulawak rimpang dihancurkan dulu dengan blender dan diperas dengan tangan kemudian disaring (Muttaqin dkk, 2015). Pada penelitian Harijono (2016), mengenai peningkatan kapasitas dan efisiensi produksi minuman kesehatan instan dan kemasan cup di UKM kota Batu dan Malang. UKM menggunakan alternatif mesin pamarut rimpang bertenaga listrik dan pemeras/pengepres mekanis untuk memisahkan sari dari ampasnya.

Tabel 2. 1 Komponen Rimpang Temulawak Kering

No	Komponen	Jumlah	Satuan
1	Abu	4,62**	%
2	Karbohidrat	29-34*	%
3	Pati	41,45**	%
4	Serat	12,62**	%
5	Minyak atsiri	3,81**	%
6	Kurkumin	2,29**	%

Sumber:*) Nurcholis (2006) dan Cahyono dkk (2011) dalam Dicky (2015)

**) Tetan (2014) dalam Dicky (2015)

2.3 Tebu (*Sugar cane*)

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) adalah tanaman tahunan yang membentuk rumpun tinggi yang dapat tumbuh hingga 6 m. Batang yang kehijauan, kekuningan, atau gelap keunguan dan *juicy*. Daun pisau yang luas linear, gundul dan 80-150 cm dengan 4-6 cm. Bunga tebu berbentuk malai sutra besar. Berasal dari Asia Tenggara dan Kepulauan Pasifik, banyak dibudidayakan di berbagai negara (Koh *et al*, 2009). Tebu memiliki kandungan sukrosa yang tinggi, sehingga digunakan sebagai bahan utama untuk produksi gula (Kole, 2007). Gambar tebu dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Klasifikasi Tebu (*Saccharum officinarum* L.) (Suwanto dkk, 2014):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Graminales</i>
Famili	: <i>Gramineae</i>
Genus	: <i>Saccharum</i>
Spesies	: <i>Saccharum officinarum</i> L.

Daging tebu berupa serat putih yang mengandung banyak air. Tebu memiliki rasa manis. Berguna untuk memudahkan kelenjar ludah dan air seni serta memperkuat ginjal. Banyak mengandung sukrosa dan gula-gula lainnya, protein, kalsium, lemak, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, vitamin C, dan asam amino (Sekarindah, 2006).

2.4 Nira Tebu

Nira tebu diperoleh dari tebu dengan pemerahan dalam unit penggilingan setelah melalui proses pencacahan. Proses ini untuk mempermudah proses ekstraksi berikutnya (Kultsum, 2009). Dalam unit penggilingan tebu, nira terperah keluar dan yang tersisa adalah ampas. nira tebu mengandung senyawa-senyawa kimia baik yang larut maupun yang membentuk koloid (Purnomo, 2003).

Salah satu sifat nira tebu yaitu asam dengan pH 4,9-5,5. Nira merupakan salah satu bahan pangan yang mudah rusak karena kontaminasi mikroba. Proses kerusakan nira sebenarnya sudah dimulai sejak awal produksi. Infeksi mikroba ke dalam nira terjadi selama panen tebu dimana terjadi kontak antara batang tebu dengan pisau atau tanah. Kerusakan nira ditandai dengan rasa nira menjadi masam, berbuih putih, dan berlendir. Kerusakan ini terjadi karena aktivitas mikroorganisme yang mudah dihidrolisa oleh enzim invertase menjadi D-fruktosa (Erwinda dan Susanto, 2014).

Pada produksi gula, tebu yang telah dipanen dibersihkan dari daun kering, dipotong ujung batang yang hijau, dibuang bagian yang rusak karena serangga, dicuci, dan digosok sedikit di bawah air bersih untuk menghilangkan tanah yang menempel atau kotoran lainnya (Hari *et al*, 2013). Proses ekstraksi tebu dilakukan dengan perangkat yaitu mills, dimana tebu dikompres antara silinder besar untuk pemisahan jus dari ampas tebu (Modesto *et al*, 2006).

Salah satu penelitian mengenai nira tebu yaitu mengenai pembuatan minuman probiotik dari nira tebu dan variasi jenis dan konsentrasi inokulum. Penelitian Kristanti (2005), menggunakan nira tebu dengan variasi konsentrasi untuk masing-masing bakteri adalah 1%, 2%, dan 3%. Bakteri asam laktat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Lactobacillus casei*, *L. acidophilus*, *L. plantarum* dengan penambahan susu skim sebagai sumber nitrogen dan gelatin sebagai *stabilizer*. Hasilnya, kombinasi jenis dan konsentrasi inokulum pada semua perlakuan dapat digunakan dalam fermentasi nira tebu untuk pembuatan minuman probiotik yang memenuhi standar minuman probiotik kecuali pada *L. casei* 1% dan *L. plantarum* 1%.

2.5 Minuman

2.5.1 Minuman Fungsional

Minuman fungsional adalah produk yang di dalamnya mengandung satu atau lebih bahan, berupa vitamin, mineral, bahan yang berasal dari tumbuhan, asam amino, konsentrat, metabolit, ekstrak, atau bahan yang dapat meningkatkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) (Winarsi, 2010). Minuman yang ditargetkan untuk pasar makanan kesehatan, juga disebut minuman fungsional atau *nutraceutical*, mengandung bahan bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. (Boye, 2015). Tujuan umum minuman fungsional bukan hanya untuk mengurangi rasa haus, tapi juga berkontribusi pada rasa kesejahteraan konsumen dengan membantu metabolisme diet, gaya hidup yang lebih baik, dan sebagainya (Ashurst, 2016).

Produk minuman fungsional yang ditujukan untuk kesehatan adalah minuman tradisional (jamu). Tahapan pembuatan minuman tradisional adalah sebagai berikut: pertama, pemilihan bahan, sebaiknya dipilih umbi yang telah mencapai tingkat kematangan. Kedua, sortasi dan pencucian untuk menghilangkan kotoran dan mendapatkan kualitas yang baik. Ketiga, penghancuran dan pengepresan. Alat yang digunakan harus tahan korosi dan tidak mengakibatkan banyak perubahan pada bahan. Keempat, penyaringan untuk mendapatkan filtrat yang bersih dan bebas dari gumpalan-gumpalan. Kelima, pemberian bahan-bahan tambahan. Bahan tambahan yang sering digunakan untuk membuat jamu adalah air, gula, penstabil, dan bahan pengawet. Keenam, pemasakan. Pemasakan bertujuan untuk mencegah kerusakan jamu oleh mikroba. Oleh karena aroma jamu tidak tahan pada suhu tinggi, diupayakan suhu pemasakan menggunakan suhu pasteurisasi (Purwaningsih dkk, 2015).

Proses produksi jamu instan serbuk adalah sebagai berikut: pertama sortasi dan pencucian. Kedua penghancuran. Ketiga, pengepresan. Keempat, kristalisasi. Sari empon-empon yang diperoleh dari proses pengepresan kemudian ditambah gula, selanjutnya dimasak atau kristalisasi. Pada proses ini dilakukan pengadukan terus menerus sampai terbentuk kristal. Kelima, penggilingan untuk menghaluskan hasil dari tahapan kristalisasi yang masih kasar (Purwaningsih dkk, 2015). Syarat mutu minuman tradisional dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2. 2 Syarat Mutu Serbuk Minuman Tradisional

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
1.1	Warna		Normal
1.2	Bau		Normal, khas rempah-rempah
1.3	Rasa		Normal, khas rempah-rempah
2	Air, b/b	%	Maks. 3,0
3	Abu, b/b	%	Maks. 1,5
4	Jumlah gula (dihitung sebagai sakarosa), b/b	%	Maks. 85,0

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
5	Bahan tambahan makanan		
5.1	Pemanis buatan	-	
	- Sakarin		Tidak boleh ada
	- Siklambat		Tidak boleh ada
5.2	Pewarna tambahan	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
6	Cemaran logam:		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,2
6.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2,0
6.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 50
6.4	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
7	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
8	Cemaran mikroba:		
8.1	Angka lempeng total	koloni/mL	Maks. 3×10^3
8.2	Coliform	APM/gr	< 3

Sumber: Standar Nasional Indonesia 01-4320-1996

2.5.2 Minuman Berkarbonasi

Minuman berkarbonasi adalah produk yang diinjeksi gas-gas CO₂ (karbondioksida) ke dalam minuman sehingga memiliki gelembung-gelembung yang memberikan tekstur segar dan memberikan efek kepuasan saat meminumnya. Komposisi minuman sangatlah sederhana karena terdiri dari 90% air dan sisanya baru kombinasi antara pemanis buatan, gas CO₂, perasa, pewarna, asam fosfat, kafein, dan beberapa mineral, terutama aluminium (Nurafni, 2009). Karbonasi dilakukan dengan menyuntikkan gas ke dalam bejana tekanan tersegel seperti dengan unit karbonasi dalam negeri. Minuman dikumpulkan dalam tangki bertekanan atau langsung dalam botol. Ini adalah proses yang digunakan oleh industri minuman berkarbonasi (Descoins *et al*, 2006).

Salah satu penelitian mengenai pembuatan minuman ringan berkarbonasi yaitu penelitian Yulia dkk (2011) dari ekstrak kulit kayu manis-madu. Bahan-bahan minuman adalah ekstrak kayu manis 10% dan 15%, madu yang digunakan 14%, 15%, dan 16%. Ekstrak kayu manis dan madu dimasukkan ke dalam air mineral 180 ml. Larutan diaduk merata dan dimasukkan

kedalam botol yang telah disterilisasi, dan didinginkan pada suhu 15°C selama 30 menit, setelah itu dikarbonasi dengan tekanan 1 kg/cm³ selama kurang lebih 4 menit serta ditutup rapat. Formula produk minuman kayu manis madu yang disukai panelis adalah dengan penambahan ekstrak kayu manis 15% dan madu 15%.

2.6 Bahan Pembantu

2.6.1 Pektin

Pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan oleh ikatan 1,4 glikosidik dan banyak terdapat pada lamella tengah dinding sel tumbuhan (Wong *et al*, 2008). Sifat fisik pektin yaitu berbentuk padatan yang berwarna putih kecoklatan (Prasetyowati dkk, 2009). Senyawa pektin larut dalam air dan fungsi utamanya sebagai bahan pengental dan pembentuk gel (Mariaty, 1990).

Pektin dimanfaatkan dalam hal viskositas, stabilitas, tekstur, dan penampilan makanan (Chaubey dan Kapoor, 2011). Fungsi pektin sebagai pembentuk gel dan penstabil dimanfaatkan dalam pembuatan sari buah, jelly, selai, dan marmalade (Willat dkk, 2006). Selain dalam industri makanan, pektin juga digunakan dalam industri kosmetik dan farmasi, seperti dalam pembuatan krim, sabun, minyak rambut, dan pasta (Mariaty, 1990).

2.6.2 Natrium Metabisulfit

Natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) berbentuk serbuk/kristal putih dan berbau menyengat. Bahan ini dapat berfungsi untuk mencegah reaksi *browning* dan sebagai pengawet (Suprpti, 2003). Natrium metabisulfit juga digunakan sebagai desinfektan dan antioksidan (Praja, 2015).

Adapun dosis natrium metabisulfit yang diijinkan adalah 0,5% atau 0,5 g/liter bahan. Natrium metabisulfit dapat ditambahkan ke dalam adonan maupun sebagai larutan perendam. Perendaman bahan dengan larutan natrium metabisulfit membantu mempertahankan kualitas bahan (Suprpti, 2004).

2.6.3 Natrium Benzoat

Penggunaan bahan pengawet kimia mempunyai beberapa keuntungan, antara lain yaitu makanan atau minuman dapat tetap awet meskipun disimpan pada suhu kamar. Bahan pengawet yang paling umum digunakan adalah natrium benzoat. Natrium benzoat memiliki bentuk kristal putih, berasa manis, dan kadang-kadang sepet. Garam natrium benzoat ini lebih mudah larut dalam air daripada asam benzoat. Natrium benzoat efektif digunakan pada pH 2,5-4,0 (Fachruddin, 2002).

Natrium benzoat paling banyak digunakan dalam makanan-makanan asam. Seperti salad *dressing* (cuka), minuman bersoda (asam karbonat), selai, jus buah (asam sitrat), acar (cuka), dan bumbu. Natrium benzoat juga digunakan sebagai pengawet dalam obat-obatan dan kosmetik (Praja, 2015).

2.7 Faktor-faktor yang Memengaruhi Kelarutan Gas CO₂

Tekanan dan suhu adalah dua faktor yang memengaruhi kelarutan gas. Keduanya memengaruhi kelarutan gas dalam cairan. Kelarutan gas dalam cairan berbanding lurus dengan tekanan gas. Ini adalah pernyataan hukum Henry :

$$S_g = K_H P_g$$

S_g adalah kelarutan gas, P_g adalah tekanan parsial dari zat terlarut gas, dan K_H adalah hukum konstanta Henry. Minuman ringan memberikan penjelasan mengenai hukum Henry. Minuman ini dikemas dalam tekanan di dalam ruangan yang penuh dengan gas karbondioksida, beberapa di antaranya larut dalam minuman. Bila kaleng atau botol dibuka, tekanan parsial CO₂ di atas larutan turun yang menyebabkan kelarutan CO₂ turun. Gelembung gas keluar dari larutan (Kotz *et al*, 2006).

Kelarutan semua gas dalam air berkurang seiring dengan meningkatnya suhu (Kotz *et al*, 2006). Bila air dipanaskan dalam gelas *beaker*, dapat dilihat gelembung udara yang terbentuk di sisi kaca sebelum air mendidih. Meningkatnya suhu, molekul udara yang terlarut mulai mendidih dan keluar dari larutan jauh sebelum air itu sendiri mendidih (Chang, 2003).

2.8 Hipotesis

Diduga proporsi sari temulawak dan nira tebu berpengaruh terhadap karakteristik organoleptik dan kimia minuman temulawak segar.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pembuatan minuman temulawak segar dilakukan di Laboratorium Teknologi Agrokimia, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Pengujian organoleptik (uji hedonik), pH, total padatan terlarut, dan rendemen minuman temulawak segar dilakukan di Laboratorium Teknologi Agrokimia. Pengujian analisis warna, kadar abu, total gula, dan *total plate count* dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Adapun pengujian kurkumin dilakukan di Laboratorium Layanan Uji Farmasi, Universitas Airlangga. Waktu pelaksanaan penelitian pembuatan minuman temulawak segar dimulai bulan agustus-september 2017.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan (Camry-max 3 kg), blender (Phillips), kain saring, corong, panci, pisau, sendok, kompor (Rinnai), termometer, gelas ukur (Iwaki-100 ml), gelas ukur (Iwaki-10 ml), gelas beaker (Iwaki-500 ml), regulator gas CO₂ (Wipro), selang gas CO₂, tabung gas CO₂, dan lemari pendingin (LG). Adapun alat yang digunakan untuk uji hedonik adalah gelas plastik PET. Alat yang digunakan untuk penentuan warna adalah *Color Reader*. Alat yang digunakan untuk uji total padatan terlarut adalah refraktometer *Abbe*. Adapun alat yang digunakan untuk uji kurkumin adalah HPLC, UV/Vis, filter 0,2 µm, dan kolom C18 300 x 4,6 mm. Alat yang digunakan untuk uji pH adalah pH meter. Alat yang digunakan untuk uji rendemen adalah gelas ukur (Iwaki - 100 ml). Alat yang digunakan untuk uji kadar abu adalah cawan, desikator, bunsen, dan tanur pengabuan. Alat yang digunakan untuk uji total gula

adalah erlenmeyer (Iwaki – 250 ml), penangas air, dan spektrofotometer. Alat yang digunakan untuk uji *total plate count* adalah *colony counter*, mikropipet, cawan petri, dan inkubator.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman temulawak segar adalah temulawak varietas jember yang ditanam di kebun Jatikerto, Kepanjen, Kabupaten Malang, nira tebu yang dibeli dari jalan MGR Sugiyopranoto No 15, gas CO₂ dibeli dari toko Wirantono Gas UD jalan Aris Munandar No 27, dan air di dapat dari laboratorium Teknologi Agrokimia. Pektin, natrium metabisulfite, dan natrium benzoat dibeli dari toko Makmur Sejati. Bahan tambahan yang digunakan adalah botol plastik PET ukuran 1,5 L. Adapun bahan kimia yang digunakan untuk uji kurkumin adalah larutan standar kurkuminoid, metanol, asetonitril, dan asam asetat 2%. Bahan kimia yang digunakan untuk uji pH adalah aquades. Bahan kimia yang digunakan untuk uji total gula adalah larutan gula standar, fenol 5% dalam air, dan H₂SO₄ 95,5%. Bahan kimia yang digunakan untuk *total plate count* adalah PCA (*Plate Count Agar*), aquades, dan alkohol.

3.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian minuman temulawak segar dilakukan pada skala laboratorium.
2. Temulawak yang digunakan varietas jember yang ditanam di kebun Jatikerto Kepanjen, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
3. Analisis uji hedonik, pH, dan total padatan terlarut dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik.
4. Hasil perlakuan terbaik dari uji hedonik, pH, dan total padatan terlarut dilakukan analisis fisik dan kimia meliputi penentuan warna, uji kurkumin, rendemen, kadar abu, total gula, dan *total plate count*.

5. Alat untuk proses karbonasi minuman menggunakan alat yang sederhana yaitu berupa selang kecil yang dihubungkan dari selang regulator tabung menuju botol berisi minuman.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan urutan tugas-tugas yang saling berhubungan dengan tata cara tertentu untuk melaksanakan suatu pekerjaan yang dilaksanakan. Prosedur dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Alur Kerja Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Percobaan Pendahuluan

Percobaan pendahuluan dilakukan untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah untuk memutuskan penelitian selanjutnya. Penelitian pendahuluan diharapkan mampu mempelajari pengaruh penambahan kadar sari temulawak dan

nira tebu terhadap karakteristik organoleptik uji hedonik minuman yang dihasilkan.

3.4.2 Alur Pelaksanaan Penelitian

Data hasil penelitian dilakukan pengolahan sesuai rancangan percobaan. Analisis data dilakukan untuk mengetahui perbedaan proporsi sari temulawak dan nira tebu pada minuman.

3.5 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 2 faktor yaitu proporsi sari temulawak dan proporsi nira tebu. Faktor I merupakan proporsi sari temulawak yang terdiri dari 3 taraf (v/v). Faktor II merupakan proporsi nira tebu yang terdiri dari 3 taraf (v/v). Dari 2 faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi dan dilakukan 3 kali pengulangan, sehingga akan didapatkan 27 satuan percobaan yang dapat dilihat pada **Tabel 3.1**. Variabel penelitian dan kombinasi tiap variabel dapat dijelaskan sebagai berikut:

Faktor I : proporsi sari temulawak (v/v)

S1: 2%

S2: 4%

S3: 6%

Faktor II : proporsi nira tebu (v/v)

Y1: 30%

Y2: 40%

Y3: 50%

Tabel 3. 1 Kombinasi Perlakuan Penelitian

Proporsi Sari Temulawak	Proporsi Nira Tebu		
	Y1	Y2	Y3
S1	S1Y1	S1Y2	S1Y3
S2	S2Y1	S2Y2	S2Y3
S3	S3Y1	S3Y2	S3Y3

Keterangan :

S1Y1 : proporsi sari temulawak 2% dan nira tebu 30%

S1Y2 : proporsi sari temulawak 2% dan nira tebu 40%

S1Y3 : proporsi sari temulawak 2% dan nira tebu 50%

S2Y1 : proporsi sari temulawak 4% dan nira tebu 30%

S2Y2 : proporsi sari temulawak 4% dan nira tebu 40%

S2Y3 : proporsi sari temulawak 4% dan nira tebu 50%

S3Y1 : proporsi sari temulawak 6% dan nira tebu 30%

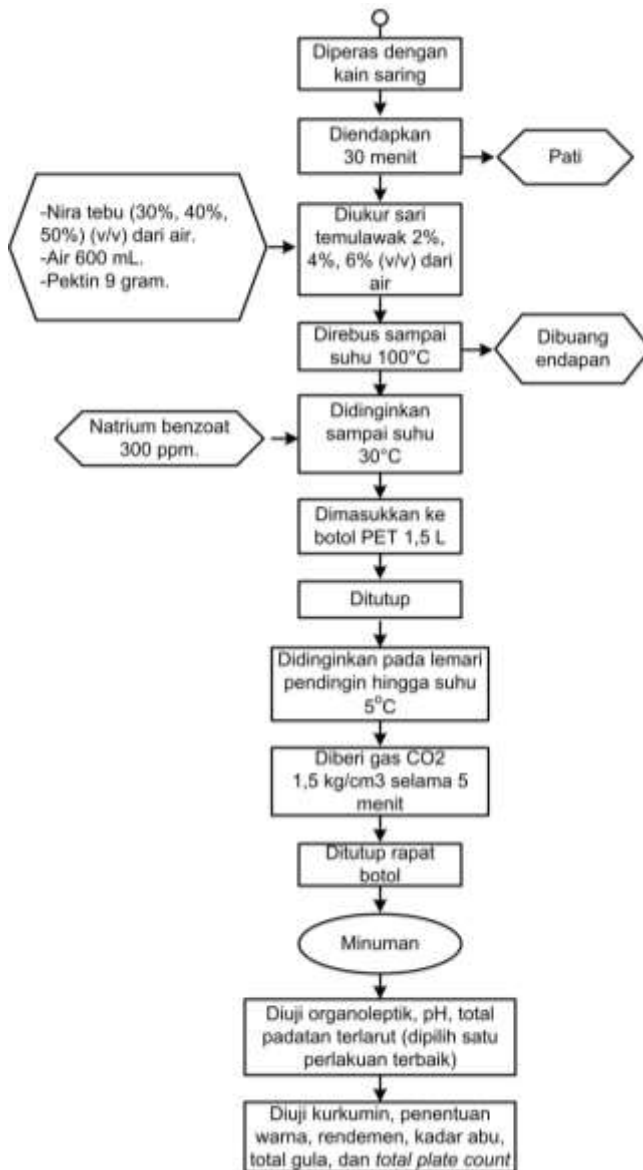
S3Y2 : proporsi sari temulawak 6% dan nira tebu 40%

S3Y3 : proporsi sari temulawak 6% dan nira tebu 50%

3.6 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan diagram alir yang telah disusun secara bertahap. Tahap pertama yang dilakukan adalah memblender temulawak yang telah dipotong-potong kecil. Lalu temulawak yang telah halus diperas sarinya. Sari temulawak kemudian dicampur dengan nira tebu, air, pektin, dan natrium benzoat. Tahapan proses pembuatan minuman dapat dilihat pada **Gambar 3.2**. Temulawak diperoleh dari kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, desa Jatikerto, Kepanjen, Kabupaten Malang. Proses selanjutnya yaitu uji sifat kimia yaitu pH dan total padatan terlarut dan uji organoleptik hedonik kepada panelis.





Gambar 3.2 *Flowchart* Pembuatan Minuman Temulawak Segar

3.6.1 Proses Pembuatan Minuman Temulawak Segar

Langkah-langkah dalam proses pembuatan minuman temulawak segar secara terperinci dijelaskan sebagai berikut:

1. Disiapkan temulawak: temulawak dicuci dan ditimbang.
2. Dipotong kecil-kecil temulawak: temulawak dipotong menggunakan pisau untuk mempermudah dalam pemblenderan.
3. Diblender temulawak: temulawak yang telah dipotong kecil-kecil diblender hingga halus.
4. Diperas temulawak: temulawak yang telah halus diperas dengan kain saring.
5. Diendapkan sari temulawak: sari temulawak didiamkan selama 30 menit untuk pemisahan dengan patinya.
6. Diukur sari temulawak: diukur menggunakan gelas ukur masing-masing 2%, 4%, dan 6% (v/v) dari 600 mL air.
7. Diukur nira tebu: diukur menggunakan gelas ukur masing-masing 30%, 40%, dan 50% (v/v) dari 600 mL air.
8. Dicampur semua bahan: sari temulawak, nira tebu, dan air 600 mL dicampur.
9. Dimasak: semua bahan yang telah dicampur dalam panci dimasak hingga mendidih.
10. Dibiarkan dingin: minuman yang telah masak dibiarkan dingin hingga suhu ruang.
11. Ditambahkan natrium benzoat: minuman yang telah dingin ditambahkan natrium benzoat 300 ppm.
12. Dimasukkan dalam botol plastik: minuman yang telah ditambahkan natrium benzoat dimasukkan ke dalam botol plastik PET 1,5 L.
13. Didinginkan minuman: minuman yang telah dibotolkan dimasukkan ke dalam lemari pendingin hingga suhu 5°C.
14. Dilakukan pemberian gas CO₂ dengan tekanan 1,5 kg/cm³ ke dalam minuman pada setiap sampel dengan selang kecil berdiameter 0,5 cm selama 2 menit.
15. Ditutup rapat botol.

3.7 Pengamatan dan Analisis Data

3.7.1 Pengamatan (Uji Organoleptik)

Minuman temulawak yang sudah jadi, kemudian dilakukan uji organoleptik yaitu uji hedonik. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, dan rasa dari masing-masing perlakuan. Metode uji hedonik dilakukan dengan menggunakan panelis 25 orang tidak terlatih. Prosedur uji hedonik dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

3.7.2 Analisis Data

Data hasil uji hedonik dianalisis menggunakan uji non-parametrik (Uji *Friedman*), jika berpengaruh signifikan ($\alpha=0,05$) maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Friedman*. Hasil pengujian pH dan total padatan terlarut dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) selang kepercayaan 95%. Analisis ini untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan dan interaksi antar kedua faktor. Jika ada perbedaan dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Perolehan data diolah dengan bantuan *Microsoft Excel* 2010.

3.8 Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode *Multiple Attribute*. Prosedur menentukan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode *Multiple Attribute* dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

Minuman temulawak yang telah diuji pH (Rawlins, 2003), total padatan terlarut (Meikapasa dan Seventilofa, 2016), dan uji hedonik, kemudian dianalisis dengan metode *Multiple Attribute* untuk menentukan perlakuan terbaik. Selanjutnya, hasil terbaik dari *Multiple Attribute* diuji fisik dan kimia sebagai karakteristik minuman. Beberapa analisis yang dilakukan adalah kurkumin (Jayaprakasha *et al*, 2002), penentuan warna ($L^*a^*b^*$) (Mujiyanto dkk, 2015), rendemen (AOAC, 1995), kadar abu (AOAC, 2005), total gula (Apriyantono dkk, 1989), dan *total plate count*. Alur proses analisis dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 pH Bahan Baku

Bahan baku pembuatan minuman temulawak adalah temulawak varietas jember yang diperoleh dari kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, desa Jatikerto, Kepanjen, Malang. Nira tebu yang diperoleh dari penjual minuman es tebu di jalan MGR Sugiyopranoto 15, Klojen, Malang, dan air yang diperoleh dari laboratorium Teknologi Agrokimia Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Analisis pH bahan baku dilakukan untuk mengetahui nilai pH awal sebelum digunakan. Rata-rata nilai pH sari temulawak, nira tebu, dan air menggunakan pH meter dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4. 1 Data Hasil Analisis pH Bahan Baku Minuman Temulawak Segar

Bahan baku	pH
Sari temulawak	$5,9 \pm 0,05$
Nira tebu	$5,4 \pm 0,15$
Air	$6,7 \pm 0,1$

Keterangan: Data yang diperoleh merupakan rata-rata dari 3 ulangan

Pada **Tabel 4.1** dapat dilihat rata-rata nilai pH sari temulawak yaitu 5,9; nira tebu 5,4; dan air 6,5. pH nira tebu sesuai dengan pernyataan Erwinda dan Susanto (2014), bahwa sifat nira tebu yaitu asam dengan pH 4,9-5,5. Menurut penelitian Istipsaroh dkk (2016), pH air sumur di kelurahan Merjosari adalah 6,7-7,3 yang sudah memenuhi syarat baku mutu standar kualitas air minum No. 492/MENKES/PER/1V/2010. Sehingga air yang diperoleh dari laboratorium Teknologi Agrokimia, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya sudah memenuhi syarat baku mutu.

4.1.1 pH

Nilai pH merupakan salah satu parameter yang penting untuk diukur, karena berhubungan dengan kualitas suatu produk pangan. Perubahan nilai pH yang signifikan dapat mengubah rasa dari produk pangan (Triswandari, 2006). Hasil analisis sidik ragam ($\alpha = 0,05$) pH minuman temulawak segar menunjukkan bahwa penambahan sari temulawak tidak berbeda nyata, penambahan nira tebu berbeda nyata, dan interaksi keduanya tidak berbeda nyata. Hasil analisis sidik ragam pH dapat dilihat pada **Lampiran 5**. Adanya pengaruh beda nyata pada penambahan nira tebu maka dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Hasil analisis pH pada minuman temulawak segar menggunakan pH meter dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4. 2 Rerata Nilai pH Minuman Temulawak Segar

Perlakuan	Rerata	Notasi *)
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 30%	5,133	a
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 40%	4,967	c
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 50%	4,867*	c
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 30%	5,133	a
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 40%	5,033	bc
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 50%	4,900	c
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 30%	5,033	bc
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 40%	5,000	c
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 50%	4,900	c

Keterangan: * = nilai terendah

*) = notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata ($\alpha=0,05$)

Pada **Tabel 4.2** dapat dilihat pengaruh signifikan akibat penambahan nira tebu. Rerata pH minuman temulawak segar berkisar antara 4,867-5,133. Sehingga semakin banyak penambahan nira tebu, maka nilai pH akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena nilai pH nira tebu semakin lama

semakin menurun, sehingga mengakibatkan pH minuman juga rendah. Nilai pH nira tebu yang rendah disebabkan proses fermentasi yang diakibatkan kontaminasi mikroba. Menurut Erwinda dan Susanto (2014), sifat nira tebu yaitu asam dengan pH 4,9-5,5. Nira merupakan salah satu bahan pangan yang mudah rusak karena kontaminasi mikroba. Kerusakan ini terjadi karena aktivitas mikroorganisme terhadap kandungan nira yaitu sukrosa. Dalam penelitian Gafar dan Heryani (2012), nira aren yang didapat dari petani memiliki pH 4,70 dan mengalami penurunan menjadi 4,05 sebelum diproses. Dalam penelitian Irawan dkk (2015), cara terbaik untuk mempertahankan mutu nira adalah dengan dipanaskan pada suhu 85°C dan disimpan pada suhu 5°C.

Produk minuman dengan pH rendah membantu minuman temulawak segar lebih awet selama proses penyimpanan. Menurut Triswandari (2006), produk dengan keasaman tinggi umumnya cenderung lebih awet karena mikroba akan sulit tumbuh pada media dengan keasaman tinggi. Minuman temulawak segar yang memiliki nilai pH rendah terdapat pada perlakuan sari temulawak 2% dan nira tebu 50% dengan nilai 4,867. Menurut Dunn (1957), natrium benzoat efektif sebagai pengawet pada bahan pangan yang memiliki pH $\leq 4,0$. Nilai pH minuman temulawak segar masih belum sesuai dengan syarat keefektifan natrium benzoat. Oleh karena itu, penambahan natrium benzoat perlu ditingkatkan pada konsentrasi maksimum menjadi 400 ppm berdasarkan peraturan BPOM No. 36 tahun 2013. Peningkatan konsentrasi natrium benzoat diharapkan mampu meningkatkan keefektifan natrium benzoat sebagai pengawet dalam minuman temulawak segar.

4.2 Total Padatan Terlarut

Komponen total padatan terlarut dapat berupa sukrosa, pigmen, asam-asam organik, dan protein (Sintasari dkk, 2014). Hasil analisis sidik ragam total padatan terlarut minuman temulawak segar menunjukkan bahwa penambahan sari temulawak tidak berbeda nyata, penambahan nira tebu berbeda nyata, dan interaksi keduanya tidak berbeda nyata. Hasil

analisis sidik ragam total padatan terlarut dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Adanya pengaruh beda nyata pada penambahan nira tebu maka dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Analisis total padatan terlarut minuman temulawak segar menggunakan refraktometer *Abbe* dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4. 3 Rerata Nilai Total Padatan Terlarut Minuman Temulawak Segar

Perlakuan	Rerata ($^{\circ}$ Brix)	Notasi *)
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 30%	5,40	d
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 40%	6,20	c
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 50%	7,60	a
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 30%	5,50	d
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 40%	6,33	c
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 50%	7,70*	a
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 30%	5,73	d
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 40%	6,83	b
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 50%	7,57	a

Keterangan: * = nilai tertinggi

*) = notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata ($\alpha=0,05$)

Pada **Tabel 4.3** dapat dilihat, semakin banyak penambahan nira tebu maka nilai total padatan terlarut minuman temulawak segar semakin tinggi. Nilai total padatan terlarut minuman temulawak segar pada penelitian ini berkisar antara 5,40 - 7,70 $^{\circ}$ Brix. Total padatan terlarut terendah sebesar 5,40 $^{\circ}$ Brix dimiliki oleh perlakuan penambahan sari temulawak 2% dengan nira tebu 30%. Nilai total padatan terlarut tertinggi yaitu 7,70 $^{\circ}$ Brix dimiliki oleh perlakuan penambahan sari temulawak 4% dan nira tebu 50%. Hal ini diduga karena pada nira tebu terdapat total padatan terlarut yaitu sukrosa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irawan dkk (2015), nilai total padatan terlarut nira tebu yaitu 10,19 $^{\circ}$ Brix. Menurut Setyowati (2004) dalam Aini (2016), gula yang larut dalam suatu larutan memiliki

jumlah padatan terlarut yang lebih tinggi. Semakin tinggi konsentrasi gula yang masuk kedalam bahan maka jumlah gula yang terukur akan semakin besar karena sisa gula dan asam organik yang terbentuk terhitung sebagai gula total. Pada penelitian Ayunda dan Harimurti (2015), total padatan terlarut minuman siap saji berbahan baku ekstrak dan nanoemulsi ekstrak temulawak yaitu 0,2-1,6°Brix yang disebabkan adanya penambahan sukralosa dan asam sitrat dengan berbagai konsentrasi yang berbeda.

Total padatan terlarut yang tinggi diakibatkan oleh kandungan gula, vitamin, protein, pigmen, atau asam-asam organik yang terdapat pada nira tebu. Dalam penelitian Koge dkk (2003), di dalam nira tebu terdapat antioksidan yang tinggi yaitu *kakutou* yang bisa menghambat *hyperlipidemia* dan *octacosanol* yang bisa meningkatkan aktivitas fisik, pemutih kulit, anti-mutasi gen, dan untuk terapeutik lainnya. Sehingga perlakuan terbaik terdapat pada penambahan sari temulawak 4% dan nira tebu 50% dengan nilai 7,70°Brix.

4.3 Hasil Uji Hedonik Minuman Temulawak

Uji organoleptik ada beberapa cara, salah satunya uji penerimaan. Uji penerimaan menyangkut penilaian seseorang akan suatu sifat atau kualitas bahan yang menyebabkan orang menyenangkannya. Tujuan ujian penerimaan adalah untuk mengetahui apakah suatu komoditi atau sifat sensorik tertentu dapat diterima oleh masyarakat. Pada kelompok uji penerimaan ini termasuk uji kesukaan (hedonik) atau uji hedonik. Uji hedonik, panelis diminta tanggapan pribadinya tentang tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan disebut skala hedonik (Soekarto, 1985).

4.3.1 Warna

Warna adalah indikator yang penting bagi konsumen dalam membuat persepsi terhadap produk, karena warna dapat langsung dilihat. Selera konsumen dapat dipengaruhi oleh warna yang menarik (Wahyuni, 2011). Hasil uji *friedman*

menunjukkan bahwa nilai uji hedonik panelis terhadap warna minuman temulawak segar berbeda nyata. Hasil uji *friedman* dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Adanya pengaruh beda nyata penambahan sari temulawak dan nira tebu terhadap warna minuman temulawak segar maka dilanjutkan dengan uji lanjut *friedman*. Hasil uji hedonik warna minuman temulawak segar dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4. 4 Rata-Rata Skor Warna Uji Hedonik Minuman Temulawak Segar

Perlakuan	Rerata	Notasi *)
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 30%	4,04	a
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 40%	4,2	a
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 50%	4,36	a
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 30%	4	a
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 40%	4,4*	a
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 50%	3,24	b
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 30%	3,48	b
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 40%	3,96	ab
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 50%	2,48	c

Keterangan:* = nilai tertinggi

*) = notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata ($\alpha=0,05$)

Pada **Tabel 4.4** dapat dilihat nilai rerata uji hedonik warna minuman temulawak segar terendah yaitu 2,48 (tidak menyukai) dimiliki oleh perlakuan penambahan sari temulawak 6% dan nira tebu 50%. Nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,4 (agak menyukai) dimiliki oleh perlakuan penambahan sari temulawak 4% dan nira tebu 40%. Hal ini diduga karena pigmen berwarna kuning yang disebut kurkumin pada temulawak. Kurkumin memberikan warna pada minuman temulawak segar. Menurut Kempaiah dan Srinivasan (2006), pigmen tumbuhan yang paling berperan dalam temulawak adalah kurkumin dan desmetoksikurkumin.

Pada saat proses pemasakan minuman temulawak, terjadi perubahan warna sari temulawak dari kuning cerah menjadi coklat. Perubahan warna ini mengakibatkan warna minuman berwarna coklat muda bening hingga coklat pekat. Diduga, perubahan warna pigmen kurkumin diakibatkan suhu sehingga warna minuman temulawak segar menjadi coklat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hutching (1999), secara umum, pigmen alami sangat sensitif terhadap perubahan kimia dan fisika selama pengolahan maupun penyimpanan, juga karena suhu tinggi. Menurut Ansari dkk (2005), kurkumin mengalami degradasi dibawah kondisi asam, basa, pengoksidasian, dan pencahayaan. Diduga, perlakuan dengan penambahan sari temulawak 2% memiliki warna yang coklat muda bening. Diduga panelis tidak menyukai warna minuman temulawak yang berwarna hampir bening serupa dengan air mineral. Sedangkan minuman dengan penambahan sari temulawak 6% memiliki warna coklat pekat. Diduga panelis tidak menyukai warna coklat pekat minuman karena warnanya mirip dengan jamu tradisional. Perlakuan dengan nilai uji hedonik warna tertinggi yaitu perlakuan dengan penambahan sari temulawak 4% dan nira tebu 40% dengan nilai 4,4. Warna minuman dengan penambahan sari temulawak 4% yaitu coklat muda. Diduga, panelis menyukai perlakuan dengan penambahan sari temulawak 4%, karena warna minuman temulawak segar tidak bening dan tidak pekat.

4.3.2 Aroma

Aroma merupakan salah satu variabel kunci, karena pada umumnya cita rasa konsumen terhadap produk makanan sangat ditentukan oleh aroma. Kelezatan makanan serta cita rasa bahan pangan banyak ditentukan oleh aroma makanan itu sendiri (Winarno, 2004). Hasil uji *friedman* menunjukkan bahwa nilai uji hedonik panelis terhadap aroma minuman temulawak segar tidak berbeda nyata. Hasil uji *friedman* dapat dilihat pada **Lampiran 7**. Tidak adanya pengaruh beda nyata maka tidak dilanjutkan dengan uji lanjut *friedman*. Hasil uji hedonik aroma minuman temulawak segar dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4. 5 Rata-Rata Skor Aroma Uji Hedonik Minuman Temulawak Segar

Perlakuan	Rerata
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 30%	4,48*
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 40%	4,24
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 50%	4,04
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 30%	4,36
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 40%	4,04
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 50%	4,08
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 30%	3,92
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 40%	4,04
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 50%	3,84

Keterangan:* = nilai tertinggi

Pada **Tabel 4.5** dapat dilihat nilai rerata uji hedonik aroma minuman temulawak segar terendah yaitu 3,84 (agak tidak menyukai) dimiliki oleh perlakuan penambahan sari temulawak 6% dan nira tebu 50%. Nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,48 (agak menyukai) dimiliki oleh perlakuan penambahan sari temulawak 2% dan nira tebu 30%. Hal ini diduga karena aroma yang dimiliki temulawak sangat khas dan tajam, sehingga panelis tidak dapat membedakan perbedaan aroma pada masing-masing perlakuan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Oktaviana (2010), kurkuminoid mempunyai aroma khas, tidak bersifat toksik. Apabila digunakan dalam makanan atau minuman dapat berfungsi sebagai pewarna makanan atau minuman yaitu memberikan warna kuning sekaligus aroma khas.

4.3.3 Rasa

Menurut Hall (1968) dalam De Man (1997), rasa merupakan rangsangan yang timbul oleh bahan yang dimakan (indera pengecap dan pembau) serta rangsangan seperti perabaan dan penerimaan derajat panas oleh mulut. Menurut (Fennema, 1996), salah satu faktor penting penerimaan konsumen

terhadap produk adalah rasa. Apabila konsumen tidak menyukai rasa produk tersebut, maka produk akan ditolak. Hasil uji *friedman* menunjukkan bahwa nilai uji hedonik panelis terhadap rasa minuman temulawak segar berbeda nyata. Hasil uji *friedman* dapat dilihat pada **Lampiran 8**. Adanya pengaruh beda nyata penambahan sari temulawak dan nira tebu terhadap rasa minuman temulawak segar maka dilanjutkan dengan uji lanjut *friedman*. Hasil uji hedonik rasa minuman temulawak segar dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4. 6 Rata-Rata Skor Rasa Uji Hedonik Minuman Temulawak Segar

Perlakuan	Rerata	Notasi *)
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 30%	3,44	c
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 40%	4,6*	a
Sari Temulawak 2% dan nira tebu 50%	4,32	a
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 30%	3,12	cd
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 40%	3,76	c
Sari Temulawak 4% dan nira tebu 50%	3,52	c
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 30%	2,72	d
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 40%	3,72	c
Sari Temulawak 6% dan nira tebu 50%	3,16	d

Keterangan:* = nilai tertinggi

*) = notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata ($\alpha=0,05$)

Pada **Tabel 4.6** dapat dilihat nilai rerata uji hedonik rasa minuman temulawak segar terendah yaitu 2,72 (tidak menyukai) diperoleh perlakuan penambahan sari temulawak 6% dan nira tebu 30%. Nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,6 (agak menyukai) diperoleh perlakuan penambahan sari temulawak 2% dan nira tebu 40%. Hal ini diduga karena temulawak memiliki rasa yang pahit dan khas. Pada perlakuan dengan penambahan sari temulawak 2% dan nira tebu 40%, penambahan sari temulawaknya paling kecil sehingga rasa pahitnya tidak terasa

apabila dibandingkan dengan perlakuan penambahan sari temulawak 4% dan 6%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Oktaviana (2010), kurkuminoid rimpang temulawak memiliki rasa sedikit pahit dan khas.

Rasa pahit temulawak kemudian dinetralsisir oleh rasa manis nira tebu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widyastuti (1999), nira tebu merupakan cairan hasil perasaan yang diperoleh dari penggilingan tebu dan mengandung gula. Panelis menyukai minuman temulawak segar dengan penambahan sari temulawak 2% dan nira tebu 40%, karena komposisi sari temulawak yang kecil dan nira tebu yang sedang dapat menghasilkan rasa minuman yang tidak terlalu pahit tetapi juga tidak terlalu manis. Pada setiap perlakuan ditambahkan air 600 mL. Diduga, jika proporsi kedua bahan yaitu sari temulawak dan nira tebu dalam minuman kecil, maka panelis tidak suka karena terlalu encer.

4.4 Perlakuan Terbaik

Hasil analisis ragam dan uji *friedman* menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pada masing-masing uji terdapat pada sampel yang berbeda. Perlakuan terbaik uji pH adalah S1Y3 (sari temulawak 2% dan nira tebu 50%), total padatan terlarut adalah S2Y3 (sari temulawak 4% dan nira tebu 50%), uji hedonik warna S2Y2 (sari temulawak 4% dan nira tebu 40%), aroma S1Y1 (sari temulawak 2% dan nira tebu 30%), dan rasa S1Y2 (sari temulawak 2% dan nira tebu 40%). Oleh karena itu, penentuan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode *Multiple Attribute* (Zeleny, 1982). Data perhitungan terbaik minuman temulawak segar dapat dilihat pada **Lampiran 9**.

Pemilihan perlakuan terbaik dengan metode *Multiple Attribute*, ditentukan dengan membandingkan nilai produk setiap perlakuan. Perlakuan terbaik didapatkan dari semua hasil uji kimia dan uji organoleptik, yang terdiri dari uji pH, total padatan terlarut, dan uji hedonik (warna, aroma, dan rasa). Dari semua rata-rata pengujian minuman temulawak ditentukan nilai idealnya berdasarkan masing-masing atribut. Nilai ideal dijadikan sebagai dasar dalam pemilihan perlakuan terbaik.

Hasil perlakuan terbaik yaitu penambahan sari temulawak 2% dan nira tebu 50%. Perlakuan terbaik kemudian diuji warna (L^*a^*b), total gula, kadar abu, kurkumin, dan *total plate count*. Hasil uji untuk perlakuan terbaik dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4. 7 Perlakuan Terbaik Minuman Temulawak Segar

Jenis Uji	Literatur	Sampel Terbaik (Sari temulawak 2% dan nira tebu 50%)
Warna (L^*a^*b)		
L		22,5
a*	Normal	6,6
b*		9,7
Total gula (%)	Maks. 85,0	9,47
Kadar abu (%)	Maks. 1,5	0,25
<i>Total plate count</i> (CFU/mL)	Maks. 3×10^3	$2,0 \times 10^1$
Kurkumin (ppm)	-	700 ± 80
Rendemen (%)	-	97,5

Keterangan : * = Standar Nasional Indonesia 01-4320-1996 serbuk minuman tradisional

Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah penambahan sari temulawak 2% dan nira tebu 50%. Nilai kecerahan (L) minuman temulawak segar adalah 22,5. Nilai a* minuman temulawak segar adalah 6,6. Nilai b* minuman temulawak adalah 9,7. Menurut (Nugrahani, 2014), nilai L yang mendekati 100 menunjukkan sampel memiliki kecerahan yang tinggi, sedangkan nilai yang mendekati 0 menunjukkan sampel memiliki kecerahan yang rendah. Nilai a* yang bernilai positif antara 0-60 menunjukkan warna merah, sedangkan nilai a* yang bernilai negatif antara 0-(-60) menunjukkan warna hijau. Nilai b* yang bernilai positif antara 0-60 menunjukkan warna kuning, sedangkan nilai b* yang bernilai negatif antara 0-(-60) menunjukkan warna biru. Jadi, minuman temulawak segar memiliki kecerahan yang rendah karena nilai L yaitu 22,5 mendekati 0. Nilai a* minuman temulawak segar yaitu kemerahan 6,6 berada pada rentang 0-60. Nilai b* minuman temulawak segar yaitu kekuningan 9,7 karena berada di rentang

0-60. Warna minuman temulawak segar dinggap sesuai dengan SNI 01-4320-1996 karena memiliki warna yang normal.

Nilai total gula perlakuan terbaik adalah 9,7%, kadar abu 0,25%, *total plate count* $2,0 \times 10^1$ CFU/mL. Apabila dibandingkan dengan SNI 01-4320-1996 maka nilai tersebut telah memenuhi syarat minuman tradisional yang layak untuk dikonsumsi. Rendemen minuman temulawak segar perlakuan terbaik adalah 97,5%. Apabila dibandingkan dengan penelitian Ayunda dkk (2015) mengenai minuman siap saji dari nanoemulsi ekstrak temulawak, yang memiliki rendemen 89,54%, rendemen dalam penelitian ini lebih besar karena penambahan air yang besar dalam perlakuan.

Nilai kurkumin minuman temulawak segar perlakuan terbaik adalah 700 ppm. Kurkumin adalah zat warna yang terdapat pada temulawak. Kandungan kurkumin dalam rimpang temulawak yaitu 1-2% (Sari, 2010). Dalam beberapa penelitian Sagar (2011), Shishodia *et al* (2005), dan Revathy *et al* (2011), manfaat kurkumin yaitu meningkatkan sekresi empedu, menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida darah, dapat mencegah terjadinya pelemakan dalam sel-sel hati, antibakteri, dan antioksidan. Kadar kurkumin dalam minuman temulawak segar perlakuan terbaik adalah 700 ppm.

Apabila dibandingkan dengan penelitian Ayunda dkk (2015) mengenai minuman siap saji berbahan baku ekstrak dan nanoemulsi ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) kadar kurkumin minuman siap saji ekstrak sebesar 8956 ppm, minuman siap saji nanoemulsi ekstrak sebesar 7850 ppm, dan kontrol postif yaitu minuman serbuk instan berbasis temulawak sebesar 8051 ppm. Kadar kurkumin pada minuman siap saji penelitian Ayunda lebih besar dibandingkan pada minuman temulawak segar perlakuan terbaik pada penelitian ini.

Tingginya kadar kurkumin pada penelitian Ayunda diduga disebabkan oleh beberapa hal yaitu suhu dan alat memasak. Pada penelitian Ayunda, pembuatan minuman menggunakan *beaker glass* dengan *hot plate* pada suhu 80°C selama 10 menit. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan panci dan kompor gas pada suhu 100°C. Diduga, pemanasan dapat menyebabkan kurkumin rusak. Hal ini sesuai dengan

pernyataan Hutching (1999), yang menyatakan pigmen alami secara umum sangat sensitif terhadap perubahan kimia, fisika, dan suhu yang tinggi selama pengolahan maupun penyimpanan. Perbedaan luas permukaan alat memasak diduga berpengaruh terhadap banyaknya kurkumin yang menguap bersama air. Hal ini sesuai dengan penelitian Moehady (2015) mengenai serbuk temulawak sebagai bahan baku minuman, menyatakan bahwa pada suhu 60°C kandungan kurkuminnya rendah karena banyak yang terbangun bersama uap air. Kandungan kurkumin yang optimal yaitu pada suhu 45-55°C. Kandungan kurkumin dalam minuman temulawak segar diduga dapat stabil dengan adanya gas CO₂. Sari temulawak yang bersifat asam dapat lebih stabil kandungan kurkuminnya pada larutan asam. Menurut Winarno (2004), gas CO₂ pada minuman menghasilkan rasa masam.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian didapatkan hasil bahwa perlakuan proporsi nira tebu berpengaruh signifikan ($\alpha=0,05$) terhadap pH dan total padatan terlarut. Perlakuan proporsi sari temulawak tidak berpengaruh signifikan ($\alpha=0,05$) terhadap pH dan total padatan terlarut. Perlakuan proporsi sari temulawak dan nira tebu pada minuman temulawak segar berpengaruh signifikan ($\alpha=0,05$) terhadap tingkat kesukaan panelis yaitu warna dan rasa. Namun, perlakuan proporsi sari temulawak dan nira tebu pada minuman temulawak segar tidak berpengaruh signifikan ($\alpha=0,05$) terhadap tingkat kesukaan panelis yaitu aroma.

Hasil perlakuan terbaik didapatkan oleh perlakuan penambahan sari temulawak 2% dan nira tebu 50%. Karakteristik yang dimiliki perlakuan terbaik yaitu nilai pH sebesar 4,867; total padatan terlarut 7,70°Brix; warna 4,36 (agak menyukai), aroma 4,04 (agak menyukai), dan rasa 4,32 (agak menyukai). Perlakuan terbaik memiliki kurkumin 700 ppm, warna kecerahan (L^*) 22,5; kemerahan (a^*) 6,6; dan kekuningan (b^*) 9,7; total gula 9,47%; kadar abu 0,25%; *total plate count* $2,0 \times 10^1$ CFU/mL, dan rendemen 97,5%.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Saran dari penelitian ini adalah:

1. Pada pembuatan minuman, warna minuman temulawak berubah dari kuning menjadi coklat saat dimasak. Oleh karena itu, perlu dievaluasi mengenai suhu pemasakan yang tepat.
2. Selama penelitian, alat yang digunakan untuk karbonasi sangat sederhana sehingga gas CO_2 tidak terlarut dengan baik dalam minuman. Diperlukan alat bertekanan untuk proses karbonasi.

3. Produk tidak bertahan lama, karena mengandung nira tebu. Diperlukan analisis umur simpan untuk mengetahui ketahanan produk tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. **Code Of Federal Regulations, Title 21, Food and Drugs, PT. 170-199, Revised As Of April 1, 2009.** Government Printing Office. New York.
- Anonim. 2015. **Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura.** Jakarta.
- Aini, N. 2016. **Karakteristik Minuman Sari Buah Bligo (*Benincasa hispida*) dengan Penambahan Sukrosa Pada Suhu Pasteurisasi yang Berbeda.** Jurnal Teknologi Pangan. 1(1):7-8.
- Aini, S. 2013. **Ekstraksi Senyawa Kurkumin dari Rimpang Temulawak dengan Metode Maserasi.** Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Hal 1.
- AOAC. 1995. **Official Methods Of Analysis Of The Association Of Official Analytical Chemists.** Association Of Official Analytical Chemists. Amerika.
- AOAC. 2005. **Official Methods Of Analysis Of The Association Of Official Analytical Chemists.** Association Of Official Analytical Chemists. New York.
- Apriyantono, A.D, Fardiaz, N.L, Puspitasari, Sedarnawi, dan S. Budiyo. 1989. **Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan.** Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ashurst, P.R. 2016. **Chemistry and Technology of Soft Drinks and Fruit Juices.** John wiley and sons. New York.
- Ayunda, H, Miranti, M, dan Harimurti, N. 2015. **Formulasi Minuman Siap Saji Berbahan Baku Ekstrak dan Nanoemulsi Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.).** Jurnal MIPA. 2(1): 43.
- Boye, J.I. 2015. **Nutraceutical and Functional Food Processing Technology.** John wiley and sons. New York.
- Chang, R. 2003. **Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti.** Erlangga. Jakarta.

- Dalimartha, S. 2006. **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2**. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Dalimartha, S dan Dalimartha, F.A. 2014. **Tumbuhan Sakti Atasi Kolesterol**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Darniadi, S, Sofyan, I, dan Arief, D.Z. 2011. **Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Organoleptik Bubuk Minuman Instan Sari Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Yang Dibuat Dengan Metode *Foam-Mat Drying***. Jurnal widyariset. 14(2): 432.
- De Garmo, E.D., W. G. Sullivan and J.R. Canada. 1984. ***Engineering Economics***. Mc Millan Publishing Company. New York.
- De Man, J.M. 1997. **Kimia Makanan Edisi ketiga**. Institut Teknologi Bandung (ITB). Hal 235.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. **Farmakope Indonesia Edisi IV**. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Descoins, C, Mathlouthi, M, Moual, M.L, and Hennequin, J. 2006. ***Carbonation Monitoring of Beverage In a Laboratory Scale Unit With On-Line Measurement of Dissolved CO₂***. *Food chemistry*. 542.
- Erwinda, M.D dan Susanto, W.H. 2014. **Pengaruh pH Nira Tebu (*Saccharum officinarum*) dan Konsentrasi Penambahan Kapur Terhadap Kualitas Gula Merah**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(3): 55.
- Dicky, A. 2015. **Efek Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap Methicilin Resisten *Staphylococcus aureus* (MRSA)**. Jurnal Majortiy. 4(8): 179-180.
- Dunn, C.G. 1957. ***Food Preservatives*** Di dalam: GF. Reddish (Ed.). ***Antiseptics, Disinfectants, Fungicides, and Chemical and Physical Sterilization***. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Erwinda, M.D dan Susanto, W.H. 2014. **Pengaruh pH Nira Tebu (*Saccharum officinarum*) dan Konsentrasi Penambahan Kapur Terhadap Kualitas Gula Merah**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(3): 55.

- Fennema, O.R. 1996. ***Food Chemistry Second Edition***. Morcel Dekker Inc. New York. Hal 991.
- Frautschy, S.A, dan Hu, W. 2001. ***Phenolic Anti Inflammatory Antioxidant Reversal of B Induced Cognitive Deficits and Neuropathology, Neurobiol Aging***. 2(2): 993-1005.
- Gafar, P.A dan Heryani, S. 2012. **Pengembangan Proses Pengolahan Minuman Nira Aren dengan Teknik Ultrafiltrasi dan Deodorisasi**. Jurnal Hasil Penelitian Industri. 25(1): 5.
- Hadipoentyanti, E dan Syahid, S.F. 2007. **Respon Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Hasil Rimpang Kultur Jaringan Generasi Kedua Terhadap Pemupukan**. Jurnal Littri. 13(3): 106.
- Hari, K, Jebitta, S.R, and Sivaraman, K. 2013. ***Production and Characterization of Sugarcane Juice Powder***. Journal of Sugarcane Research. 3(1): 22.
- Harijono dan Sriherfyna, F.H. 2016. **Peningkatan Kapasitas dan Efisiensi Produksi Minuman Kesehatan Instan dan Kemasan Cup**. Jurnal Teknologi Pangan. 7(3): 156.
- Hutching, J.B. 1999. ***Food Color and Appearance***. Chapman and Hall Food Science Book. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg Maryland.
- Irawan, S.1, Ginting, S, dan Karo, K.T. 2015. **Pengaruh Perlakuan Fisik dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Minuman Ringan Nira Tebu**. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 3(3): 343.
- Istipsaroh, Laili, S, dan Zayadi, H. 2016. **Uji Kualitas Air Sumur Kelurahan Merjosari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang**. E-jurnal BIOSAIN TROPIS. 2(1): 22.
- Jay, J.M. 1978. ***Modern Food Microbiology 2nd Ed***. Van Nostrand Company. New York.
- Jayaprakasha, G.K, Rao, L.J.M, Sakariah, K.K. 2002. ***Improved HPLC Method for Determination of Curcumin, Demethoxycurcumin, and Bisdemethoxycurcumin***. Journal Agric Food Chem. 50: 3668-3672.
- Kempaiah, R.K dan Srinivasan, K. 2006. ***Beneficial Influence of Dietary Curcumin, Capsaicin and Garlic on***

- Erythrocyte Integrity in High-Fat Fed Rats.*** Journal of Nutritional Biochemistry 17: 471-478.
- Koh, H.L, Chua, T.K, and Tan, CH. 2009. ***A Guide To Medicinal Plants: An Illustrated, Scientific, and Medicinal Approach.*** World Scientific. Singapura.
- Kole, C. 2007. ***Pulses, Sugar, and Tuber Crops.*** Springer. New York.
- Kotz, J.C, Trichel, P.M, Townsend, J.R. 2006. ***Chemistry and Chemical Reactivity.*** Thomson Brooks. New York.
- Kristanti, D. 2005. **Fermentasi Nira Tebu untuk Pembuatan Minuman Probiotik dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Inokulum.** Skripsi. UNS. Surakarta.
- Kultsum, U. 2009. **Pengaruh Variasi Nira Tebu (*Saccharum officinarum*) dari Beberapa Varietas Tebu dengan Penambahan Sumber Nitrogen (N) dari Tepung Kedelai Hitam (*Glycine soja*) Sebagai Substrat Terhadap Efisiensi Fermentasi Etanol.** Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang.
- Manda, F.L. 2011. **Optimasi Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulsifying Agent Serta Carbopol Sebagai Gelling Agent dalam Sediaan Emulgel Photoprotector Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) Aplikasi Desain Faktorial.** Skripsi. Hal 11.
- Marinda, F.D. 2014. **Pengaruh Hepatoprotektive Terhadap Hepatitis Kronis.** Jurnal Majority. 3(7): 53-54.
- Mariaty, D. 1990. **Pektin dan Pemanfaatannya dalam Industri Pangan.** Universitas Jember. Hal 96-104.
- Meikapasa, N.W, Seventilofa, I.G.N. 2016. **Karakteristik Total Padatan Terlarut (TPT), Stabilitas Likopen dan Vitamin C Saus Tomat Pada Berbagai Kombinasi Suhu dan Waktu Pemasakan.** 10(1): 82.
- Modesto, M, Zemp, R.J, and Nebra, S.A. 2006. ***Ethanol Production from Sugar Cane: Assess of Possilities of Decrease of Thermal Energy Consumption Through Exergetic Cost Analysis.*** Proceedings. Hal 1.
- Moehady, B.I. 2015. **Serbuk Temulawak Sebagai Bahan Baku Minuman.** Jurnal Teknik Kimia. 1(2). 58.

- Mujianto, Revitriani, M, Witono, Y, dan Jayus. 2015. **Karakter Tepung Hidrolisat Protein Ikan Galama (*Pterotolithus*) Hasil Hidrolisis Enzimatis Menggunakan *Acid Protease Powder* (SQZYME PSP-F).** Jurnal Teknik Industri. 12(1): 46.
- Muttaqin, H, Cahyadin, M, dan Widiyanti, E. 2015. **Pemberdayaan Usaha Jamu Jahe Instan di Kota Surakarta dan Kabupaten Sukoharjo Melalui Teknologi Pengolahan Jahe.** Jurnal Inotek. 19(2): 125.
- Nugrahani, A. 2014. **Sifat Fisik dan Kesukaan Sensoris Kulit Bakpia yang Disubstitusi dengan Tepung Singkong.** Jurnal Ilmu Kesehatan. 2(1): 33.
- Nurafni, H. 2009. ***Diet For Muslimah*: Kiat mendapatkan Bentuk Tubuh Ideal.** DAR Mizan. Bandung.
- Nurcholis, W, Ambarsari, L, Sari, E.K, dan Darusman, L.K. 2012. ***Curcuminoid Contents, Antioxidant and Anti Inflammatory Activities of Curcuma xanthorrhiza Roxb. and Curcuma domestica Val. Promising Lines From Sukabumi of Indonesia.*** Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa. 284-292.
- Oktaviana, P.R. 2010. **Kajian Kadar Kurkuminoid, Total Fenol, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) pada Berbagai Teknik Pengeringan dan Proporsi Pelarutan.** Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Praja, D.I. 2015. **Zat Aditif Makanan : Manfaat dan Bahayanya.** Garudhawaca. Yogyakarta.
- Prasetyo, Y.T. 2003. **Instan : Jahe, Kunyit, Kencur, dan Temulawak.** Kanisius. Yogyakarta.
- Prasetya, D.Y dan Yuliani, S. 2014. **Aktivitas Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) pada *Radial Arm Maze* dan *Passive Avoidance Test* Tikus Model Demensia.** Jurnal Pharmacia. 4(2): 158.
- Prasetyowati, Sari K.P, Pesantri, H. 2009. **Ekstraksi Pektin dari Kulit Mangga.** Jurnal Teknik Kimia. 16(4): 43.
- Purnomo. 2003. **Penentuan Rendemen Gula Tebu Secara Cepat.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Purwaningsih, I, Effendi, U, dan Hidayat, A. 2015. **Implementasi Mesin Pengolahan Mekanis Pada Proses Produksi Aneka Obat Tradisional (Jamu).** Journal of Innovation And Applied Technology. 1(1): 25-26.
- Ramdja, A.F, Aulia, R.M.A, dan Mulya, P. 2009. **Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak dengan Menggunakan Etanol.** Jurnal Teknik Kimia. 3(16): 52.
- Rawlins, E.A. 2003. **Bentleys of Pharmaceutics: Eighteen ed.** Baillierre Tindall. London.
- Revathy, S et al. 2011. **Isolation, Purification, and Identification of Curcuminoids from Turmeric (Curcuma longa L.) by Column Chromatography.** Journal of Experimental Sciences.
- Roller, S and Jones, S.A. 1996. **Handbook of Fat Replacers.** CRC. New York.
- Rowe, R.C, Sheskey, P.J, and Quinn, M.E. 2009. **Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th edition.** CRC. New York.
- Rukmana, R. 1995. **Temulawak : Tanaman Rempah dan Obat.** Kanisius. Yogyakarta.
- Ruslan. 2014. **Pengaruh Minuman Bersoda Terhadap Demineralisasi Email Gigi dengan Penambahan Natrium Fluorida.** Jurnal Kimia. 1(1):63.
- Sagar, S et al. 2011. **Isolation and Characterization of Curcumin from Alcoholic Extract of Curcuma longa.** International Journal of Pharmaceutical Research and Development.
- Said, A. 2007. **Khasiat dan Manfaat Temulawak.** Sinar Wadja Lestari. Jakarta.
- Sari, D.L.A. 2010. **Pengaruh Pemberian Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val.) Terhadap Pertumbuhan E.coli Secara In Vitro.** Jurnal Mikrobiologi. 2(1): 34.
- Sekarindah, T. 2006. **Terapi Jus Buah dan Sayur.** Niaga Swadaya. Jakarta.
- Setyowati. 2004. **Pengaruh Lama Perebusan dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Sirup Kacang Hijau.** Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.

- Shishodia, S, Sethi, S, and Aggarwal, BB. 2005. ***Curcumin: Getting Back to The Roots***. Annals New York Academy of Sciences. 1056: 206-217.
- Sintasari, R.A, Kushnadi, J, dan Ningtyas, D.W. 2014. **Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim dan Sukrosa Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Beras Merah**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(3): 70.
- Sirait, R.R.U, Windarti, I, Fiana, dan D.N. 2014. ***Effect of Oral Route Rhizome Temulawak (Curcuma xanthorriza Roxb) on Liver Damage of White Male Rats (Rattus norvegicus) Sprague Dawley Strain Induced by Aspirin***. Journal Majority. 3(4):129-137.
- Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Subakti, Y dan Anggarani, D.R. 2012. **Bahan Makanan Terbaik Menurut Al-Quran dan Sunnah**. Pustaka Albana. Yogyakarta.
- Suprapti, M.L. 2003. **Aneka Awetan Jahe**. Kanisius. Yogyakarta.
- Suprapti, M.L. 2005. **Kerupuk Udang Sidoarjo**. Kanisius. Yogyakarta.
- Suwarto, Octavianty, Y, dan Hermawati, S. 2014. **Top 15 Tanaman Perkebunan**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Triswandari, N. 2006. **Pembuatan Minuman Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*)- Jahe (*Zingiber officinale*) dan Pengujian Stabilitasnya Selama Penyimpanan**. Skripsi. Teknologi Pertanian IPB. Bogor
- Wahyuni, R. 2011. **Pemanfaatan dan Pengolahan Kulit Buah Naga Super Merah**. Universitas Brawijaya. Malang.
- Widyastuti, C. 1999. **Diktat Kuliah Teknologi Gula**. UPN Veteran Jawa Timur. Surabaya.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsi, H. 2010. **Protein Kedelai dan Kecambah: Manfaatnya Bagi Kesehatan**. Kanisius. Yogyakarta.
- Winarti, S. 2006. **Minuman Kesehatan**. Trubus Agrisarana. Surabaya.

- Winata, E.D, dan Susanto, W.H. 2015. **Pengaruh Penambahan Antilnversi dan Suhu Imbibisi Terhadap Tingkat Kesegaran Nira Tebu.** Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(1): 272.
- Wong, W.W, Phuah, E.T, Al-Kharkhi, A, Liong, M.T, Nadiah, Rosma, W.A, dan Easa, A.M. 2008. ***Biosorbent Ingradients from Durian Rind Waste.*** University Sains Malaysia. Penang.
- Yulia, A, Suparmo, dan Harmayani, E. 2011. **Studi Pembuatan Minuman Ringan Berkarbonasi dari Ekstrak Kulit Kayu Manis-Madu.** Jurnal Penelitian. 13(2): 2-4.
- Yunita, M. 2015. **Analisis Kuantitatif Mikrobiologi pada Makanan Penerbangan (*Aerofood ACS*) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (*Total Plate Count*) dengan Metode *Pour Plate*.** Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem. 10(10): 12.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kuesioner Uji Hedonik

Jenis Produk : Minuman Segar Temulawak Segar (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)

Nama Panelis :

Tanggal :

Usia :

Pekerjaan :

Perkenalkan saya Ravina Fatma Nazaretha, mahasiswi yang sedang melakukan penelitian pembuatan minuman. Dihadapan saudara/i terdapat 9 macam formulasi Minuman Segar Temulawak dengan variasi sari temulawak dan nira tebu. Saudara/i diharapkan untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma dan rasa dari sampel-sampel berikut ini sesuai dengan tingkat kesukaan saudara/i. Penilaian didasarkan atas skor 1-7.

Kode	Warna	Aroma	Rasa
123			
132			
213			
231			
312			
321			
234			
243			
324			

Keterangan Penilaian

1 = Sangat Tidak Menyukai

2 = Tidak Menyukai

3 = Agak Tidak Menyukai

4 = Agak Menyukai

5 = Menyukai

6 = Sangat Menyukai

7 = Amat Sangat Menyukai

Lampiran 2. Lembar Urutan Tingkat Kepentingan

Jenis Produk : Minuman Temulawak Segar (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)

Instruksi : Berikut ini disajikan parameter pengujian formulasi Minuman Segar Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) meliputi rasa, aroma, dan warna. Setelah saudara/i melakukan uji kesukaan, maka untuk menentukan formulasi Minuman Segar Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dengan kualitas terbaik saudara/i diharapkan memberikan penilaian setiap parameter. Penilaian berdasarkan pada urutan yang saudara/i anggap penting. Nilai 1 – 3 untuk parameter organoleptik (semakin besar nilainya menunjukkan semakin penting).

Cara pengisian :

Tulis pada kolom sesuai dengan penilaian angka yang menunjukkan tingkat kepentingan :

1. Tidak penting
2. Biasa
3. Penting

Parameter	Urutan
Warna	
Aroma	
Rasa	

Saran :

.....

Atas partisipasi saudara/i, saya ucapkan terima kasih

Lampiran 3. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan *Multiple Attribute* (Zeleny, 1982)

Pemilihan perlakuan terbaik dengan menggunakan *Multiple Attribute* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai ideal pada masing-masing parameter. Nilai ideal adalah nilai yang diharapkan.

Asumsi nilai ideal adalah:

- pH : tertinggi
- Total padatan terlarut : tertinggi

Menghitung derajat kerapatan (dk).

Bila nilai ideal maksimal, maka:

$$dk = \frac{\text{nilai kenyataan yang mendekati ideal}}{\text{nilai ideal cari masing-masing alternatif}}$$

Bila nilai ideal maksimal, maka:

$$dk = \frac{\text{nilai ideal cari masing-masing alternatif}}{\text{nilai kenyataan yang mendekati ideal}}$$

2. Menghitung jarak kerapatan

Dengan asumsi semua parameter penting, jarak kerapatan dihitung berdasarkan jumlah atribut.

$$\lambda = 1/\text{jumlah parameter}$$

$$L_1 = 1 - \sum (\lambda \times dk)^{1/2}$$

$$L_2 = \sum [\lambda^2 (1 - dk)]^{1/2}$$

$$L_{\infty} = \text{maks} [\lambda(1 - dk)]$$

3. Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan yang mempunyai nilai L_1 , L_2 , dan L_{∞} minimum

Lampiran 4. Analisis Kualitas Minuman Temulawak Segar

1.1 Total Padatan Terlarut (Meikapasa dan Seventilofa, 2016)

Total padatan terlarut diukur dengan alata *hand refractometer*. Sebanyak 1 gram sampel yang sudah bersih dimasukkan dalam gelas beaker kemudian diambil satu tetes dan ditetaskan pada prisma refraktometer yang telah dikalibrasi dengan akuades steril. Arahkan refraktometer ke sumber cahaya. Nilai yang terbaca menunjukkan besarnya total padatan terlarut pada sampel dalam derajat satuan *Brix*.

1.2 Penentuan Warna (Mujianto dkk, 2015)

Penentuan warna dilakukan menggunakan sistem $L^*a^*b^*$ (*CIE Lab color scale*) dengan menggunakan *Color Reader*. Minimal tiga kali ulangan tiap sampel. Sebelum digunakan alat ini dikalibrasi dengan menggunakan standar Barium Chloride yang mempunyai nilai $L^* = 100$, $a^* = 0$, dan $b^* = 0$.

1.3 Kurkumin (Jayaprakasha *et al*, 2002)

Analisis kadar kurkumin temulawak menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Siapkan larutan standar kurkuminoid dalam metanol dengan beberapa konsentrasi yaitu 0,25, 0,5, 0,75, dan 1 ppm. Selanjutnya semua larutan standar disaring menggunakan filter 0,2 μm . Kurva kalibrasi dibuat dengan menghubungkan konsentrasi kurkuminoid standar dengan luar area. Preparasi contoh dilakukan pada ekstrak kental temulawak. Sebanyak ± 30 mg ekstrak dilarutkan dalam 10 mL metanol. Selanjutnya larutan stok diencerkan dengan beberapa kali pengenceran untuk mendapatkan luas kurva yang masuk deret standar. Kemudian semua contoh disaring menggunakan filter 0,2 μm . Selanjutnya contoh siap diinjeksi. Sistem elusi dilakukan dengan fase gradien dengan laju alir 1 mL/menit, suhu dijaga pada suhu kamar dan volume injeksi sebanyak 20 μL . Detektor yang digunakan adalah uv-vis dengan panjang gelombang 425 nm. Fase gerak yang digunakan terdiri atas campuran asetonitril,

asam asetat 2%, dan metanol. Kolom yang digunakan adalah C18 dengan panjang 300 x 4,6 mm.

1.4 pH (Rawlins, 2003)

Alat pH meter terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan larutan bufer standar netral (pH 7,01) dan larutan bufer pH asam (pH 4,01) hingga alat menunjukkan harga pH tersebut. Kemudian elektroda dicuci dengan air suling, lalu dikeringkan dengan tisu. Sampel dibuat dalam konsentrasi 1% yaitu ditimbang 1 g sediaan dan dilebur dalam *beaker glass* dengan 100 ml air suling di atas penangas air. Setelah dingin kemudian elektroda dicelupkan dalam larutan tersebut. Dibiarkan alat menunjukkan harga pH sampai konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan pH sediaan.

1.5 Rendemen (AOAC, 1995)

Rendemen adalah persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir, atau perbandingan produk akhir dengan bahan baku utama yang dapat dinyatakan dalam decimal atau persen. Perhitungannya sebagai berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat bahan baku awal (gram)

b = berat produk akhir (gram)

1.6 Kadar Abu (AOAC, 2005)

Cawan yang digunakan dikeringkan terlebih dahulu 30 menit atau sampai didapat berat tetap dalam oven pada suhu 100-105°C. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B1). Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan dalam cawan yang telah diketahui beratnya, kemudian dibakar diatas bunsen atau kompor listrik sampai tidak berasap. Setelah itu dimasukkan dalam tanur pengabuan dan dibakar pada suhu 400°C sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampel beratnya tetap. Kemudian suhu tanur dinaikkan sampai 550°C selama 12-24 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam

desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B2). Perhitungan kadar abu adalah sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B2-B1}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

1.7 Total Gula (Apriyantono dkk, 1989)

Membuat larutan gula standar dengan konsentrasi 0, 10, 20, 30, 40, dan 60 mg/100 mL. Ditambahkan 1 mL larutan fenol 5% dan dikocok. Selanjutnya ditambahkan dengan cepat 5 mL larutan H₂SO₄ pekat dengan cara menuangkan secara tegak lurus ke permukaan larutan, kemudian dibiarkan selama 10 menit lalu dikocok dan ditempatkan dalam penangas air selama 15 menit. Absorbans diukur pada spektrofotometer (490 nm) dan membuat kurva standar yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi glukosa dan *Optical Density* (OD). Setelah itu, kemudian menentukan total gula pada sampel dengan cara yang sama seperti pada penyiapan kurva standar. Sampel yang diukur harus dalam keadaan jernih, jika dijumpai sampel yang keruh dilakukan penjernihan dengan menggunakan Pb Asetat.

$$\text{Total gula (\%)} = \frac{\left(\frac{x}{10.000}\right)}{G}$$

Keterangan :

x = Absorbansi

G = Berat sampel (gram)

1.8 Total Plate Count (Yunita, 2015)

Teknik isolasi mikroba dengan metode *pour plate* yaitu:

1. 1 ml sampel yang akan diuji dipindahkan dengan pipet steril ke dalam larutan 9 ml aquades untuk mendapatkan pengenceran 10⁻².
2. Lakukan hal yang sama untuk pengenceran 10⁻³ dan 10⁻⁴.
3. 1 ml suspensi (media kultur) dari setiap pengenceran diinokulasikan pada cawan petri kosong.
4. Tuangkan media agar yang masih cair.
5. Campurkan media dengan sampel dengan memutar cawan petri mengikuti pola angka delapan.

6. Inkubasi sampel pada suhu 37°C selama 2 hari.
7. Hasil pertumbuhan koloni pada media agar dihitung dengan menggunakan *colony counter*.
8. Kemudian didapatkan hasil TPC.

Lampiran 5. Data Analisis Sifat Kimia Minuman Temulawak

1. pH Minuman Temulawak

Data Rata-rata Nilai pH Minuman Temulawak Segar

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
S1Y1	5,2	5,1	5,1	15,4000	5,1333
S1Y2	4,9	5,0	5,0	14,9000	4,9667
S1Y3	4,8	4,9	4,9	14,6000	4,8667
S2Y1	5,2	5,1	5,1	15,4000	5,1333
S2Y2	5,0	5,0	5,1	15,1000	5,0333
S2Y3	4,9	4,9	4,9	14,7000	4,9000
S3Y1	5,1	5,0	5,0	15,1000	5,0333
S3Y2	5,0	5,0	5,0	15,0000	5,0000
S3Y3	4,9	4,9	4,9	14,7000	4,9000
Total	45,0	44,9	45,0	134,9000	44,9667

Analisis Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel ($\alpha=0,05$)
Kelompok	2	0,0007			
Perlakuan	8	0,2296			
Temulawak	2	0,0096	0,0048	1,9525	3,55
Tebu	2	0,2007	0,1004	40,9057	3,55

Sari_Temulawak*Nira _Tebu	4	0,019 3	0,004 8	1,962 3	2,93
Galat	16	0,039 3	0,002 5		
Total	26	0,269 6			

Uji Lanjut DMRT 5%

No	Perlakuan	Rata-rata	Beda								P	SSR	LSR	Notasi
			X-9	X-8	X-7	X-6	X-5	X-4	X-3	X-2				
1	S1Y1	5,13333	0,267	0,233	0,233	0,167	0,133	0,100	0,100	0,000	9	3,404	0,098	a
2	S2Y1	5,13333	0,267	0,233	0,233	0,167	0,133	0,100	0,100		8	3,383	0,098	a
3	S2Y2	5,03333	0,167	0,133	0,133	0,067	0,033	0,000			7	3,356	0,097	bc
4	S3Y1	5,03333	0,167	0,133	0,133	0,067	0,033				6	3,320	0,096	bc
5	S3Y2	5,00000	0,133	0,100	0,100	0,033					5	3,274	0,095	c
6	S1Y2	4,96667	0,100	0,067	0,067						4	3,210	0,093	c
7	S2Y3	4,90000	0,033	0,000							3	3,117	0,090	c
8	S3Y3	4,90000	0,033								2	2,971	0,086	c
9	S1Y3	4,86667												c

2. Data Perhitungan Total Padatan Terlarut

Data Rata-rata Nilai Total Padatan Terlarut Minuman Temulawak Segar

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
S1Y1	5,3	5,4	5,5	16,200	5,400
S1Y2	6,0	6,6	6,0	18,600	6,200
S1Y3	7,3	7,8	7,7	22,800	7,600
S2Y1	5,3	5,5	5,7	16,500	5,500
S2Y2	6,2	6,3	6,5	19,000	6,333
S2Y3	7,5	7,8	7,8	23,100	7,700
S3Y1	5,4	5,8	6,0	17,200	5,733

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
S3Y2	6,0	7,0	7,5	20,500	6,833
S3Y3	7,0	7,8	7,9	22,700	7,567
Total	56,0	60,0	60,6	176,600	58,867

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel ($\alpha=0,05$)
Kelompok	2	1,3896			
Perlakuan	8	20,3985			
Sari Temulawak	2	0,4474	0,2237	3,4514	3,55
Nira Tebu	2	19,5252	9,7626	150,6229	3,55
Sari_Temu*Nira_Tebu	4	0,4259	0,1065	1,6429	2,93
Galat	16	1,0370	0,0648		
Total	26	22,8252			

Uji Lanjut DMRT 5%

No	Perlakuan	Rata-rata	Beda								P	SSR	LSR	Notasi
			X-9	X-8	X-7	X-6	X-5	X-4	X-3	X-2				
1	S2Y3	7,70000	2,3000	2,2000	1,9667	1,5000	1,3667	0,8667	0,1333	0,1000	9	3,404	0,50028	a
2	S1Y3	7,60000	2,2000	2,1000	1,8667	1,4000	1,2667	0,7667	0,0333		8	3,383	0,49720	a
3	S3Y3	7,56667	2,1667	2,0667	1,8333	1,3667	1,2333	0,7333			7	3,356	0,49323	a
4	S3Y2	6,83333	1,4333	1,3333	1,1000	0,6333	0,5000				6	3,320	0,48794	b
5	S2Y2	6,33333	0,9333	0,8333	0,6000	0,1333					5	3,274	0,48118	c

No	Perlakuan	Rata-rata	Beda								P	SSR	LSR	Notasi
			X-9	X-8	X-7	X-6	X-5	X-4	X-3	X-2				
6	S1Y2	6,20000	0,8000	0,7000	0,4667						4	3,210	0,47177	c
7	S3Y1	5,73333	0,3333	0,2333							3	3,117	0,45810	d
8	S2Y1	5,50000	0,1000								2	2,971	0,43665	d
9	S1Y1	5,40000												d

Lampiran 6. Data Skor dan Rangking Uji *Friedman* Warna

Panelis	Formulasi																		Total
	S1Y1		S1Y2		S1Y3		S2Y1		S2Y2		S2Y3		S3Y1		S3Y2		S3Y3		
	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	
1	4	6	3	3,5	4	6	3	3,5	6	9	2	2	5	8	4	6	1	1	
2	5	5	7	9	6	8	4	6	3	5	2	3	2	3	2	3	1	1	
3	4	6,5	5	9	4	6,5	3	3	4	6,5	3	3	4	6,5	3	3	2	1	
4	5	7,5	6	9	5	7,5	2	2,5	4	6	2	2,5	3	5	2	2,5	2	2,5	
5	5	6,5	6	9	5	6,5	5	6,5	5	6,5	3	2,5	4	4	3	2,5	2	1	
6	5	5	4	1	5	5	5	5	5	5	6	9	5	5	5	5	5	5	
7	5	8	5	8	5	8	4	5,5	4	5,5	3	4	2	2,5	2	2,5	1	1	
8	2	2	2	2	3	4	5	7,5	4	5,5	5	7,5	6	9	2	2	4	5,5	
9	5	7,5	5	7,5	5	7,5	4	4,5	5	7,5	2	1,5	3	3	4	4,5	2	1,5	
10	6	8	6	8	6	8	3	2,5	4	5	3	2,5	3	2,5	5	6	3	2,5	
11	3	1,5	3	1,5	5	8	5	8	4	4,5	4	4,5	4	4,5	5	8	4	4,5	
12	5	5,5	5	5,5	5	5,5	6	8,5	5	5,5	4	3	2	1,5	6	8,5	2	1,5	
13	4	4,5	4	4,5	2	1	4	4,5	7	9	4	4,5	4	4,5	5	8	4	4,5	
14	6	9	5	7,5	5	7,5	4	4,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5	4	4,5	3	1,5	
15	6	8	6	8	6	8	2	2,5	3	5,5	2	2,5	2	2,5	3	5,5	2	2,5	
16	5	5	5	5	7	8	5	5	7	8	4	2	4	2	7	8	4	2	
17	3	4	3	4	3	4	4	8	4	8	3	4	3	4	4	8	2	1	
18	3	2	4	4,5	4	4,5	6	9	5	7,5	5	7,5	4	4,5	4	4,5	2	1	
19	1	2	1	2	3	6	5	9	4	7,5	2	4,5	2	4,5	4	7,5	1	2	
20	1	3	1	3	3	7,5	2	6	3	7,5	1	3	1	3	4	9	1	3	

Panelis	Formulasi																		Total
	S1Y1		S1Y2		S1Y3		S2Y1		S2Y2		S2Y3		S3Y1		S3Y2		S3Y3		
	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	
21	5	6	4	3	5	6	5	6	5	6	3	1,5	6	9	5	6	3	1,5	
22	2	1,5	2	1,5	3	3	5	5,5	4	4	6	8	6	8	6	8	5	5,5	
23	4	7	5	9	3	4,5	3	4,5	4	7	2	2	2	2	4	7	2	2	
24	5	7,5	5	7,5	5	7,5	3	3	5	7,5	3	3	3	3	3	3	3	3	
25	2	3	3	6,5	2	3	3	6,5	2	3	4	9	3	6,5	3	6,5	1	1	
Σ	101	131,5	105	139	109	151	100	137	110	156,5	81	98	87	112,5	99	139	62	58,5	
ΣRi²		17292,25		19321		22801		18769		24492,25		9604		12656,25		19321		3422,25	147679
X	4,04	5,26	4,2	5,56	4,36	6,04	4	5,48	4,4	6,26	3,24	3,92	3,48	4,5	3,96	5,56	2,48	2,34	

Rumus uji friedman adalah sebagai berikut:

$$H_a = X^2 Ri$$

$$X^2 Ri = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{i=1}^k Ri^2 - 3n(k+1)$$

$$H_o = X^2 t_{(0,05;db=(k-1))}$$

Keterangan :

$X^2 Ri$: nilai friedman dari hasil perhitungan

Ri : jumlah rangking perlakuan

K : banyaknya perlakuan (i=1,2,3,...,k)

N : jumlah panelis

Pernyataan Hipotesis

H_o: perbedaan penambahan proporsi sari temulawak dan nira tebu tidak berpengaruh nyata terhadap warna minuman temulawak segar.

H_a: perbedaan penambahan proporsi sari temulawak dan nira tebu berpengaruh nyata terhadap warna minuman temulawak segar

.

Sehingga apabila $X^2 Ri$ (hitung) $> X^2 t_{(0,05;db=(k-1))}$ (tabel), maka H_0 ditolak dan H_a diterima

$$X^2 Ri = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{i=1}^k Ri^2 - 3n(k+1)$$

$$X^2 Ri = \frac{12}{25.9(9+1)} 147679 - 3.25(k+1)$$

$$X^2 Ri = 37,62133333$$

$$H_0 = X^2 t_{(0,05;db=(9-1))} = 15,50731$$

Kesimpulan :

$X^2 Ri$ (hitung) $> X^2 t_{(0,05;db=(k-1))}$ (tabel), maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Rumus uji lanjut friedman adalah sebagai berikut :

$$Th = T_{(\alpha;db=(k-1)(n-1))} \times \sqrt{\frac{nk(k+1)}{6}}$$

$$\text{Untuk } T_{(\alpha=0,05;db=(9-1)(25-1))} = T_{(0,05;192)} = 1,652828589$$

$$Th = 1,652828589 \times \sqrt{\frac{(25 \times 9)(9+1)}{6}} = 32,006888$$

Total Perlakuan	Beda									Th ($\alpha=0,05$)
	58,5	98	112,5	131,5	137	139	139	151	156,5	
58,5	0	39,5	54	73	78,5	80,5	80,5	92,5	98	32,00689
98		0	14,5	33,5	39	41	41	53	58,5	32,00689
112,5			0	19	24,5	26,5	26,5	38,5	44	32,00689
131,5				0	5,5	7,5	7,5	19,5	25	32,00689
137					0	2	2	14	19,5	32,00689
139						0	0	12	17,5	32,00689
139							0	12	17,5	32,00689
151								0	5,5	32,00689
156,5									0	32,00689

Total Perlakuan	Beda									Th ($\alpha=0,05$)	Notasi
	58,5	98	112,5	131,5	137	139	139	151	156,5		
58,5	0	*	*	*	*	*	*	*	*	32,00689	c
98		0	tn	tn	*	*	*	*	*	32,00689	b
112,5			0	tn	tn	tn	tn	*	*	32,00689	b
131,5				0	tn	tn	tn	tn	tn	32,00689	a
137					0	tn	tn	tn	tn	32,00689	a
139						0	0	tn	tn	32,00689	ab
139							0	tn	tn	32,00689	a
151								0	tn	32,00689	a
156,5									0	32,00689	c

Lampiran 7. Data Skor dan Ranging Uji *Friedman* Aroma

Panelis	Formulasi																		Total
	S1Y1		S1Y2		S1Y3		S2Y1		S2Y2		S2Y3		S3Y1		S3Y2		S3Y3		
	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	
1	7	9	6	8	5	7	4	6	3	5	1	1,5	2	3,5	2	3,5	1	1,5	
2	4	4,5	3	2,5	5	7	3	2,5	5	7	5	7	4	4,5	2	1	6	9	
3	4	8	3	4,5	2	1,5	4	8	3	4,5	4	8	3	4,5	2	1,5	3	4,5	
4	2	1	5	8	3	3	4	5,5	3	3	4	5,5	3	3	5	8	5	8	
5	6	8,5	6	8,5	5	7	4	5,5	4	5,5	2	3	1	1,5	3	4	1	1,5	
6	5	6	4	3	5	6	6	8,5	4	3	4	3	5	6	3	1	6	8,5	
7	7	8,5	7	8,5	6	6,5	6	6,5	5	4	5	4	5	4	4	1,5	4	1,5	
8	5	7	5	7	4	4,5	5	7	4	4,5	2	2	2	2	6	9	2	2	
9	5	5	4	1,5	5	5	5	5	4	1,5	5	5	6	8,5	5	5	6	8,5	
10	5	7	5	7	6	9	5	7	4	4,5	4	4,5	3	2,5	3	2,5	1	1	
11	5	7,5	5	7,5	4	4,5	3	2	4	4,5	5	7,5	5	7,5	3	2	3	2	
12	4	5	4	5	5	8	5	8	3	2	3	2	5	8	4	5	3	2	
13	5	6,5	5	6,5	4	2	5	6,5	5	6,5	5	6,5	4	2	5	6,5	4	2	
14	6	7,5	5	4	4	1,5	6	7,5	4	1,5	6	7,5	6	7,5	5	4	5	4	
15	5	6,5	5	6,5	4	2	4	2	5	6,5	5	6,5	5	6,5	5	6,5	4	2	
16	4	2	4	2	4	2	5	5	5	5	5	5	7	8,5	6	7	7	8,5	
17	4	7,5	2	2	3	4,5	2	2	4	7,5	4	7,5	2	2	4	7,5	3	4,5	
18	6	8,5	6	8,5	5	7	4	4,5	4	4,5	4	4,5	3	1,5	4	4,5	3	1,5	
19	1	1	2	2,5	2	2,5	6	9	5	8	4	6	4	6	4	6	3	4	
20	1	1	2	3	4	8	4	8	2	3	2	3	3	5,5	4	8	3	5,5	

Panelis	Formulasi																		Total
	S1Y1		S1Y2		S1Y3		S2Y1		S2Y2		S2Y3		S3Y1		S3Y2		S3Y3		
	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	
21	4	3,5	4	3,5	4	3,5	6	8	6	8	4	3,5	5	6	6	8	3	1	
22	3	3	3	3	3	3	4	6	2	1	5	8,5	5	8,5	4	6	4	6	
23	3	3	3	3	3	3	3	3	4	7	4	7	4	7	3	3	5	9	
24	5	7,5	5	7,5	5	7,5	4	3	5	7,5	4	3	4	3	4	3	4	3	
25	6	7,5	3	4	1	1	2	2,5	4	5	6	7,5	2	2,5	5	6	7	9	
Σ	112	142	106	127	101	116,5	109	138,5	101	120	102	129	98	122	101	120	96	110	
ΣRi²		20164		16129		13572,25		19182,25		14400		16641		14884		14400		12100	141472,5
X	4,48	5,68	4,24	5,08	4,04	4,66	4,36	5,54	4,04	4,8	4,08	5,16	3,92	4,88	4,04	4,8	3,84	4,4	

Rumus uji friedman adalah sebagai berikut:

$$H_a = X^2 R_i$$

$$X^2 R_i = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 - 3n(k+1)$$

$$H_o = X^2 t_{(0,05;db=(k-1))}$$

Keterangan :

$X^2 R_i$: nilai friedman dari hasil perhitungan

R_i : jumlah rangking perlakuan

K : banyaknya perlakuan ($i=1,2,3,...,k$)

N : jumlah panelis

Pernyataan Hipotesis

H_o : perbedaan penambahan proporsi sari temulawak dan nira tebu tidak berpengaruh nyata terhadap aroma minuman temulawak segar.

H_a : perbedaan penambahan proporsi sari temulawak dan nira tebu berpengaruh nyata terhadap aroma minuman temulawak segar.

Sehingga apabila $X^2 Ri$ (hitung) $> X^2 t_{(0,05;db=(k-1))}$ (tabel), maka H_0 ditolak dan H_a diterima

$$X^2 Ri = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{i=1}^k Ri^2 - 3n(k+1)$$

$$X^2 Ri = \frac{12}{25.9(9+1)} 141472,5 - 3.25(k+1)$$

$$X^2 Ri = 4,5200$$

$$H_0 = X^2 t_{(0,05;db=(9-1))} = 15,50731$$

Kesimpulan :

$X^2 Ri$ (hitung) $< X^2 t_{(0,05;db=(k-1))}$ (tabel), maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Lampiran 8. Data Skor dan Rangking Uji *Friedman* Rasa

Panelis	Formulasi																		Total
	S1Y1		S1Y2		S1Y3		S2Y1		S2Y2		S2Y3		S3Y1		S3Y2		S3Y3		
	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	
1	2	3	5	9	3	6	1	1	2	3	4	8	2	3	3	6	3	6	
2	2	6	6	9	5	8	2	6	2	6	1	2,5	1	2,5	1	2,5	1	2,5	
3	2	3	3	6	4	8,5	3	6	4	8,5	3	6	2	3	1	1	2	3	
4	2	1	4	3,5	4	3,5	5	7,5	4	3,5	5	7,5	4	3,5	5	7,5	5	7,5	
5	4	6,5	5	9	4	6,5	3	3,5	4	6,5	3	3,5	2	1,5	4	6,5	2	1,5	
6	2	1,5	3	4	3	4	2	1,5	3	4	4	6,5	4	6,5	5	8	6	9	
7	6	8	6	8	6	8	5	5,5	5	5,5	4	3	4	3	4	3	3	1	
8	3	4	5	8,5	3	4	3	4	4	6,5	2	1,5	2	1,5	4	6,5	5	8,5	
9	4	7	4	7	4	7	3	3	4	7	4	7	3	3	2	1	3	3	
10	4	4,5	7	9	6	8	4	4,5	5	7	4	4,5	2	1	4	4,5	3	2	
11	4	5,5	4	5,5	6	9	5	8	4	5,5	3	2	3	2	4	5,5	3	2	
12	4	6	4	6	5	8,5	2	1,5	3	3,5	5	8,5	3	3,5	4	6	2	1,5	
13	5	5	6	8	6	8	4	2,5	4	2,5	5	5	3	1	5	5	6	8	
14	6	8,5	6	8,5	4	6	3	2,5	3	2,5	4	6	3	2,5	4	6	3	2,5	
15	6	8,5	5	7	6	8,5	4	4,5	4	4,5	3	1,5	3	1,5	4	4,5	4	4,5	
16	4	2,5	6	9	5	6,5	4	2,5	4	2,5	5	6,5	4	2,5	5	6,5	5	6,5	
17	4	7,5	5	9	3	6	4	7,5	2	4	2	4	1	1,5	2	4	1	1,5	
18	5	7,5	6	9	5	7,5	4	4,5	4	4,5	4	4,5	3	2	4	4,5	2	1	
19	1	2	1	2	5	9	2	4,5	2	4,5	3	6,5	1	2	3	6,5	4	8	
20	1	1	4	7,5	5	9	3	5,5	3	5,5	2	3	2	3	4	7,5	2	3	

Panelis	Formulasi																		Total
	S1Y1		S1Y2		S1Y3		S2Y1		S2Y2		S2Y3		S3Y1		S3Y2		S3Y3		
	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	Skor	Ri	
21	4	5	7	9	3	3,5	2	1,5	6	8	5	6,5	3	3,5	5	6,5	2	1,5	
22	4	6	5	7,5	2	2,5	1	1	5	7,5	2	2,5	3	4,5	6	9	3	4,5	
23	2	1	3	3	5	8,5	3	3	4	6	4	6	5	8,5	4	6	3	3	
24	4	6,5	4	6,5	5	9	4	6,5	4	6,5	3	3	3	3	3	3	2	1	
25	1	2	1	2	1	2	2	4,5	5	9	4	7,5	2	4,5	3	6	4	7,5	
Σ	86	119	115	172,5	108	167	78	102,5	94	134	88	123	68	74	93	133	79	100	
ΣRi²		14161		29756,25		27889		10506,25		17956		15129		5476		17689		10000	148562,5
X	3,44	4,76	4,6	6,9	4,32	6,68	3,12	4,1	3,76	5,36	3,52	4,92	2,72	2,96	3,72	5,32	3,16	4	

Rumus uji friedman adalah sebagai berikut:

$$H_a = X^2 Ri$$

$$X^2 Ri = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{i=1}^k Ri^2 - 3n(k+1)$$

$$H_o = X^2 t_{(0,05;db=(k-1))}$$

Keterangan :

$X^2 Ri$: nilai friedman dari hasil perhitungan

Ri : jumlah rangking perlakuan

K : banyaknya perlakuan (i=1,2,3,...,k)

N : jumlah panelis

Pernyataan Hipotesis

H_o: perbedaan penambahan proporsi sari temulawak dan nira tebu tidak berpengaruh nyata terhadap warna minuman temulawak segar.

H_a: perbedaan penambahan proporsi sari temulawak dan nira tebu berpengaruh nyata terhadap warna minuman temulawak segar.

Sehingga apabila $X^2 Ri$ (hitung) $> X^2 t_{(0,05;db=(k-1))}$ (tabel), maka H_0 ditolak dan H_a diterima

$$X^2 Ri = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{i=1}^k Ri^2 - 3n(k+1)$$

$$X^2 Ri = \frac{12}{25.9(9+1)} 148562,5 - 3.25(k+1)$$

$$X^2 Ri = 42,333$$

$$H_0 = X^2 t_{(0,05;db=(9-1))} = 15,50731$$

Kesimpulan :

$X^2 Ri$ (hitung) $> X^2 t_{(0,05;db=(k-1))}$ (tabel), maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Rumus uji lanjut friedman adalah sebagai berikut :

$$Th = T_{(\alpha;db=(k-1)(n-1) \times \sqrt{\frac{nk(k+1)}{6}})}$$

$$\text{Untuk } T_{(\alpha=0,05;db=(9-1)(25-1))} = T_{(0,05;192)} = 1,652828589$$

$$Th = 1,652828589 \times \sqrt{\frac{(25 \times 9)(9+1)}{6}} = 32,006888$$

Total Perlakuan	Beda									Th=5%
	74	100	102,5	119	123	133	134	167	172,5	
74	0	26	28,5	45	49	59	60	93	98,5	32,00689
100		0	2,5	19	23	33	34	67	72,5	32,00689
102,5			0	16,5	20,5	30,5	31,5	64,5	70	32,00689
119				0	4	14	15	48	53,5	32,00689
123					0	10	11	44	49,5	32,00689
133						0	1	34	39,5	32,00689
134							0	33	38,5	32,00689
167								0	5,5	32,00689
172,5									0	32,00689

Total Perlakuan	Beda									Th=5%	Notasi
	74	100	102,5	119	123	133	134	167	172,5		
74	0	tn	tn	*	*	*	*	*	*	32,00689	d
100		0	tn	tn	tn	tn	tn	*	*	32,00689	d
102,5			0	tn	tn	tn	tn	*	*	32,00689	cd
119				0	tn	tn	tn	*	*	32,00689	c
123					0	tn	tn	*	*	32,00689	c
133						0	tn	*	*	32,00689	c
134							0	*	*	32,00689	c
167								0	tn	32,00689	a
172,5									0	32,00689	a

Lampiran 9. Data Analisis Perlakuan Terbaik

Asumsi Nilai Ideal

Parameter	Nilai
pH (terendah)	4,87
TPT (tertinggi)	7,70
Warna (tertinggi)	4,40
Aroma (tertinggi)	4,48
Rasa (tertinggi)	4,60

Nilai rata-rata setiap parameter

Parameter	Perlakuan								
	S1Y1	S1Y2	S1Y3	S2Y1	S2Y2	S2Y3	S3Y1	S3Y2	S3Y3
pH	5,13	4,97	4,87	5,13	5,03	4,90	5,03	5,00	4,90
TPT	5,40	6,20	7,60	5,50	6,33	7,70	5,73	6,83	7,57
Warna	4,04	4,2	4,36	4	4,4	3,24	3,48	3,96	2,48
Aroma	4,48	4,24	4,04	4,36	4,04	4,08	3,92	4,04	3,84
Rasa	3,44	4,6	4,32	3,12	3,76	3,52	2,72	3,72	3,16

Perhitungan Derajat Kerapatan

Parameter	Perlakuan								
	S1Y1	S1Y2	S1Y3	S2Y1	S2Y2	S2Y3	S3Y1	S3Y2	S3Y3
pH	0,95	0,98	1,00	0,95	0,97	0,99	0,97	0,97	0,99
TPT	0,70	0,81	0,99	0,71	0,82	1,00	0,74	0,89	0,98
Warna	0,92	0,95	0,99	0,91	1,00	0,74	0,79	0,90	0,56
Aroma	1,00	0,95	0,90	0,97	0,90	0,91	0,88	0,90	0,86
Rasa	0,75	1,00	0,94	0,68	0,82	0,77	0,59	0,81	0,69

Perhitungan L₁

Parameter	Perlakuan								
	S1Y1	S1Y2	S1Y3	S2Y1	S2Y2	S2Y3	S3Y1	S3Y2	S3Y3
pH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TPT	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
Warna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02
Aroma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
Rasa	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
Jumlah	0,03	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,04
L ₁	0,97	0,99	0,99	0,97	0,98	0,98	0,96	0,98	0,96

Perhitungan L₂

Parameter	Perlakuan								
	S1Y1	S1Y2	S1Y3	S2Y1	S2Y2	S2Y3	S3Y1	S3Y2	S3Y3
pH	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TPT	0,0036	0,0015	0,0000	0,0033	0,0013	0,0000	0,0026	0,0005	0,0000
Warna	0,0003	0,0001	0,0000	0,0003	0,0000	0,0028	0,0017	0,0004	0,0076
Aroma	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0004	0,0003	0,0006	0,0004	0,0008
Rasa	0,0025	0,0000	0,0001	0,0041	0,0013	0,0022	0,0067	0,0015	0,0039
L ₂	0,0065	0,0017	0,0005	0,0079	0,0030	0,0053	0,0117	0,0028	0,0124

Perhitungan L_{∞}

Parameter	Perlakuan								
	S1Y1	S1Y2	S1Y3	S2Y1	S2Y2	S2Y3	S3Y1	S3Y2	S3Y3
pH	0,0104	0,0040	0,0000	0,0104	0,0066	0,0014	0,0066	0,0053	0,0014
TPT	0,0597	0,0390	0,0026	0,0571	0,0355	0,0000	0,0511	0,0225	0,0035
Warna	0,0164	0,0091	0,0018	0,0182	0,0000	0,0527	0,0418	0,0200	0,0873
Aroma	0,0000	0,0107	0,0196	0,0054	0,0196	0,0527	0,0250	0,0196	0,0286
Rasa	0,0504	0,0000	0,0122	0,0643	0,0365	0,0470	0,0817	0,0383	0,0626
L_{∞}	0,0597	0,0390	0,0196	0,0643	0,0365	0,0527	0,0817	0,0383	0,0873

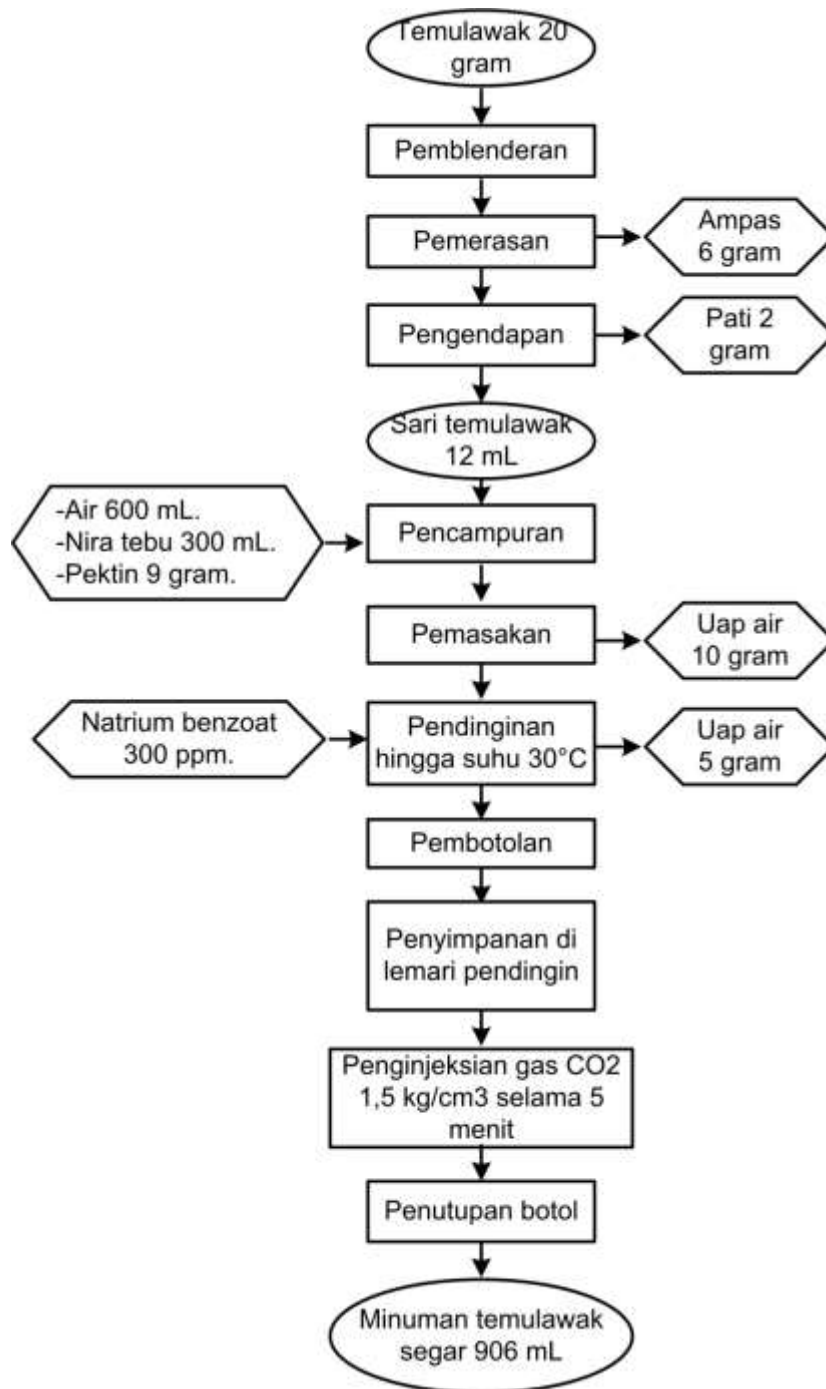
Perlakuan Terbaik

Parameter	Perlakuan								
	S1Y1	S1Y2	S1Y3	S2Y1	S2Y2	S2Y3	S3Y1	S3Y2	S3Y3
L_1	0,9726	0,9874	0,9928	0,9689	0,9803	0,9762	0,9587	0,9789	0,9633
L_2	0,0065	0,0017	0,0005	0,0079	0,0030	0,0053	0,0117	0,0028	0,0124
L_{∞}	0,0597	0,0390	0,0196	0,0643	0,0365	0,0527	0,0817	0,0383	0,0873
Jumlah	1,0388	1,0281	1,0129	1,0411	1,0199	1,0343	1,0522	1,0199	1,0630
Terbaik			***						

$$\lambda = 0,2$$

$$\lambda^2 = 0,04$$

Lampiran 10. Diagram Alir Kuantitatif Minuman Temulawak Segar Perlakuan Terbaik



Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian



Pencucian temulawak



Temulawak dipotong-potong



Temulawak diblender



Temulawak diperas



Sari Temulawak diendapkan



Nira tebu diukur volumenya



Sari temulawak, nira tebu, air, natrium benzoat dan pektin dicampur dan direbus



Minuman dikarbonasi



Pengukuran pH minuman temulawak



Pengukuran TPT minuman temulawak



Uji hedonik minuman temulawak



Minuman temulawak segar perlakuan terbaik